

woordigers der vier aan de oevers grenzende staten (Laos, Cambodja, Thailand, Zuid-Vietnam) en waarvan het onmiddellijk doel is de scheepvaart te verbeteren en het verzamelen van meteorologische en hydrologische inlichtingen (zie blz. 1143).

Hij verstrekt vervolgens bijkomende inlichtingen aan de HH. *E.-J. Devroey* en *F. Campus*.

« La Belgique et la coopération au développement »

De H. *A. Lederer* deelt de suggesties mede die bepaalde Confraters hem overmaakten, betreffende de mededeling die hij deed op de zitting van 30 april 1965.

Dientengevolge legt hij een herwerkte versie neer van zijn studie (zie blz. 1177) en leest de tekst voor van een *wens* die, na goedkeuring door de drie Klassen, aan de Regering zou kunnen overgemaakt worden.

Na een ruime gedachtenwisseling, vertrouwt de Klasse aan de HH. *A. Lederer*, *P. Bourgeois* en *P. Geulette* de taak toe een nieuwe tekst van een wens op te stellen die rekening zal houden met de verschillende gedane suggesties en die zal voorgelegd worden op de zitting van 25 juni 1965.

Jaarlijkse wedstrijd 1965

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat de 5^e en 6^e vraag geen aanleiding gaven tot een antwoord.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, verenigd in geheim comité, brengen eensluidend advies uit over de vraag van de H. *M.-E. Denaeyer* die vroeg over te gaan naar de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Zij overzien vervolgens de geassocieerden die in aanmerking komen voor de lidmaatschapstitel en nemen kennis van de titels van een kandidaat voor een beschikbare plaats van geassocieerde.

De zitting wordt gesloten te 16 h 25.

Ernest S. Hedges. — New chemical compounds of tin in industry, agriculture and public health

The use of chemical compounds of tin in arts and manufactures is not in itself new. More than a thousand years ago the oxide of tin was used to make an opaque white glaze on pottery and it still serves the same purpose in present-day vitreous enamelling. Tin chloride has a long history of use for weighting silk so as to make it hang better ; but changing fashion and the introduction of man-made fibres have greatly reduced the need.

During the last twenty years there has been an entire change in the pattern of the industrial demand for tin compounds. The older uses have either gone or become relatively unimportant ; on the other hand there are many new uses, some of which I propose to speak about this afternoon as they have a bearing on some of the special interests of this Academy.

One of my duties as director of the International Tin Research Council is to seek new outlets for tin in any form. It seemed that the rapidly growing chemical industry should offer such opportunities, especially for tin compounds in an organic form. The time was ripe for such a development because of the study being given to the so-called organometallic compounds, in the molecules of which a metal atom is joined directly to one or more carbon atoms.

As early as 1937 I made a survey of the then known organotin compounds, but owing to the intervention of the war it was not until 1949 that I was able to arrange for the systematic investigation of organotin compounds as a branch of chemistry in itself. I was fortunate in being able to put this work in the hands of professor VAN DER KERK of Utrecht. His personal contribution to the work has been enormous and over the years he has built up at Utrecht a small team of research workers, supported by the International Tin Research Council, who work solely on

organotin chemistry. Later, the Council also started research centres in other universities and gradually this branch of work became so fashionable as a new line of research that it is now pursued at numerous academic and industrial research centres in many countries.

It is fair to say that tin has a quite special place in the chemistry of organometallic compounds. Not only does it form a particularly large number of compounds in which a tin atom is joined directly to carbon atoms; tin, as a member of the same family group of elements as carbon, may be regarded to a certain extent as replacing carbon in organic compounds. It is possible, in fact, to make *organotin compounds* containing chains of tin atoms linked together in a way similar to the chains of carbon atoms in organic chemicals; and tin atoms can also take part in ring structures.

Biochemical properties

In its ordinary forms tin is widely used because of its non-toxicity. Indeed, the main use of tin as a metal is in the form of a coating on steel (tinplate) for food containers. The continued sale of more than fifty thousand million tinned cans of food every year is incontrovertible evidence of the non-toxicity of tin.

It was therefore a great surprise to find by research that when tin is combined directly with carbon atoms in certain configurations there arises the possibility of toxic compounds, some of them exceedingly poisonous and others having interesting biochemical properties capable of being put to use.

The toxic property reaches its peak when the tin atom is combined directly with three carbon atoms. This is made clear in *Table I*, which shows the fungicidal power of the ethyl compounds of tin in which the tin atom is combined directly with carbon atoms numbering 4, 3, 2 and 1, respectively. For comparison, two inorganic compounds of tin, containing no carbon atoms, are included in the table.

TABLE I. — Influence of number of alkyl groups bound to tin

Compound	Concentration (mg/l) which completely arrests development of fungi			
	<i>Botrytis allii</i>	<i>Penicillium italicum</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Rhizopus nigricans</i>
Tetraethyltin	50	> 1 000	100	100
Triethyltin chloride	0.5	2	5	2
Diethyltin dichloride	100	100	500	200
Monoethyltin trichloride	> 1 000	> 1 000	> 1 000	> 1 000
Stannic chloride	> 1 000	> 1 000	> 1 000	> 1 000
Stannous chloride	> 1 000	> 1 000	> 1 000	> 1 000

It is clear that the fungicidal effect of triethyltin chloride is of a very high order, and a considerable amount of supporting work has shown that the most powerful biocidal effects are generally associated with the trialkyltin or triaryltin radical, R_3Sn .

Further experiments have shown that the R_3Sn is a chemically stable unit and its biocidal action is relatively little influenced by the fourth group attached to the tin atom (i.e., whether it is chloride, acetate, hydroxide, etc.). On the other hand, the size of the alkyl groups is very important in determining the degree of toxicity. This is well brought out in *Table II*, in which

TABLE II. — Influence of number of carbon atoms

Compound in form of acetate	Total No. of carbon atoms	Concentration (mg/l) which completely arrests development of fungi			
		<i>Botrytis allii</i>	<i>Penicillium italicum</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Rhizopus nigricans</i>
Trimethyltin	3	20	20	200	200
Triethyltin	6	1	2	5	2
Tri- <i>n</i> -propyltin	9	0.1	0.1	1	1
Tri- <i>iso</i> -propyltin	9	0.1	0.1	1	0.5
Tributyltin	12	0.1	0.1	0.5	0.5
Trihexyltin	18	1	10	20	100
Trioctyltin	24	> 100	> 100	> 100	> 100

the size of the alkyl groups is progressively increased from one to eight carbon atoms, the total number of carbon atoms therefore increasing from three to twenty four. It will be seen that there is maximum fungicidal activity with the tripropyltin and tributyltin compounds, and it has come to be recognised that maximum activity is attained when 1) three carbon atoms are attached directly to the tin atom and 2) the total number of carbon atoms in the alkyl groups is between nine and twelve. It is not necessary for all three alkyl radicals to be identical; for example, ten carbon atoms are present in the compounds of dimethyloctyltin, and such compounds have the expected high fungicidal activity.

The rule regarding number of carbon atoms must be modified for the aryl compounds, for the activity of triphenyltin compounds (18 carbon atoms) is approximately as high as that of tributyltin compounds (12 carbon atoms). Moreover, maximum activity may be displaced according to the type of living organism. For example, the mammalian toxicity of the lowest members of the alkyltin group (the trimethyltin and triethyltin compounds) is considerably higher than that of the tributyltin compounds.

These variations introduce the possibility of developing differential or specific effects and thereby putting some of the compounds to good use. There is only restricted interest in a general killer.

Biocidal applications

The use of toxic substances inevitably involves hazards. Strict regulations are necessary where food and agricultural crops are concerned and care is also necessary when the material to be treated is clothing, furnishing, or other objects that normally come into contact with the skin. On the other hand there are many industrial operations where human risk is more remote and where a certain level of hazard has come to be accepted. The notes which follow exemplify different types of application.

Paints

It is well-known that the polyvinyl acetate emulsion paints widely used nowadays for internal decoration, suffer from an unsightly black mould which grows on surfaces so painted in humid situations, especially in kitchens and bathrooms. This disfigurement is prevented by incorporating in the paint the compound tributyltin acetate to the extent of only 1 in 4,000. Moreover, the addition of the organotin compound also prevents the bacterial decomposition of emulsion paint in the sealed can during storage, which otherwise is apt to occur.

There is a considerable consumption of organotin compounds for emulsion paints in many parts of the world, but there is greater consumption in anti-fouling paints for ships' bottoms. Toxic paints are necessary to reduce the accumulation of weed and marine incrustations on the underwater surfaces of ships. Some of the modern paints contain from 4 to 10 per cent. of tributyltin oxide or sulphide. Being colourless, the tin compounds can be used in association with delicate colours such as are preferred by owners of small craft. This is considered a great advantage in the United States, where the new paints are becoming very popular.

Wood Preservation

By analogy with anti-fouling paints, it is clear that wood treated with tributyltin compounds will be resistant to marine incrustation in sea-water. Wood so treated also resists the wood-destroying fungi responsible for rotting in damp air. Following tests in mines and other damp situations, wood preservatives based on organotin compounds are available commercially in Europe and America. They have some advantages over other wood preservatives, but at present are not cheap enough for general use. Probably their future is as an addition to cheaper wood preservatives so as to extend resistance to a greater range of micro-organisms. Tin compounds have also been shown to protect wood against destruction by termites and various wood-boring insects, but at the concentrations required such use is not at present an economic proposition.

Paper

In the manufacture of paper the waterways in the plant tend to become clogged with bacterial slime. Phenylmercury compounds are commonly used to kill and disperse this growth, but from time to time the bacteria develop immunity. Treatment with tributyltin compounds then restores the control.

Textiles

Wool impregnated with tributyltin acetate is immune to attack by the clothes moth and the carpet beetle. At a sufficient concentration (e.g. 0.02 %) of toxic material the larvae do not even begin to feed, so it appears that the organotin compound has a true repellent action. Other textile materials such as cotton and jute, which are more resistant to insects, nevertheless undergo rotting by microbial action. This also can be stopped by treatment with organotin compounds. There are certain features, however, that retard the application of organotin compounds in the textile industries. First there is the condition that much clothing has to be washed repeatedly in alkaline solutions or dry-cleaned in organic solvents, both of which tend to remove the tin compound. Secondly, the simple trialkyltin compounds are slowly decomposed by light, being converted into non-toxic substances. This property, which is of the greatest benefit in agricultural applications, is a hindrance in textile applications. Clearly, further research is necessary to overcome these difficulties. Nevertheless, very small amounts of trialkyltin compounds are applied to underclothing to prevent bad odours caused by the bacterial decomposition of sweat.

Agricultural Crops

Probably the biggest outlet for fungicides and insecticides is in the agricultural industry. Insofar as this concerns the production of food the most stringent tests are now being required of any new chemicals being introduced. Particularly in the last few years increased attention is being given to the level of toxic residues left on the crop after treatment, and studies of

the long-term effects of repeated doses of minute amounts of the chemical are being intensified. In this respect the organotin compounds start with a great advantage not hitherto shared by any other compound containing a metal. Other toxic compounds of metals contain a metal which is toxic in itself (e.g. mercury, lead, arsenic, copper), so the residue must be suspect and eventually a build-up of toxic metal in the soil is to be feared. On the other hand, the metal tin is non-toxic and the toxicity of the organotin compounds is peculiarly transient. Under the action of light and air the trialkyltin or triaryltin toxic compounds readily break down into relatively non-toxic di-compounds (*see Table I*). The eventual contamination of the soil after prolonged weathering is with harmless tin oxide, the same material as the ore from which it all started.

After many years of agricultural trials of organotin compounds, in which radioactive isotopes of tin have been used to detect the ingestion of even minute traces, it is clearly established that the health hazard from properly administered organotin fungicides is negligible for certain crops.

So far, the agricultural organotin fungicides used commercially consist of triphenyltin acetate or hydroxide. These compounds effectively control many serious diseases of plants when used at concentrations which are too low to harm the foliage of the plants. The most important application at the present time is in the spraying of potato crops to prevent potato-blight (*Phytophthora infestans*), for which purpose it is particularly effective. This treatment had been accepted by the health authorities in fourteen countries in Europe and South America.

Other commercial applications to food crops are for combating the diseases of sugar beet (*Cercospora beticola*) and celeriac (*Septoria apii*). Outside the range of food interests, triphenyltin compounds have been used for treating fungus diseases that affect young plantations of pine trees and osiers. The whole subject is new, and many field tests are being evaluated, including tests on tropical produce such as pineapples, bananas, sugar cane, and coffee.

Besides their use as fungicides, the insecticidal properties of some organotin compounds, already noted in the discussion on textiles and wood preservation, have also been examined in the field of crop protection. Following a considerable amount of experimental laboratory work by other workers on the toxic effects of trialkyltin compounds on houseflies, mosquitoes and other insects, ASCHER and NISSIM, of the Agricultural Research Institute at Rehovot, Israel, have made a special study of the insecticidal effectivity of triphenyltin compounds towards the Egyptian cotton leafworm (*Prodenia litura*). The results are very promising and may eventually be far-reaching in their consequences.

Insecticidal action may be more complex than the outright killing of the insect. In some cases triphenyltin compounds can be demonstrated to have a chemosterilant effect. In the work on the Egyptian cotton leafworm, treatment with triphenyltin was shown to have a repellent effect on *Prodenia litura* to a degree sufficient to prevent the larvae eating the leaves. It appears that the larvae then die of starvation, not poisoning. In passing, it may be mentioned that there is wider evidence of the repellent action of triphenyltin and tributyltin compounds, for it is reported that these compounds preserve sacks of food from attack by rodents.

Public Health Questions

Some of the organotin compounds notably the tributyltin and tripropyltin compounds, also have useful bactericidal power. They are used to an increasing extent in America and Europe as disinfectants. The first effective system of bactericidal conditioning for hospitals, using an organotin compound, was described in 1959. The system included bactericidal control of air filters and was shown to be effective against *Staphylococcus aureus*, which had previously been one of the most difficult bacteria to master. In 1963 another organotin compound for hospital disinfection was produced in Germany, and modified forms are available for other purposes, including the treatment of fungal diseases of the skin, such as athlete's foot.

Certain organotin compounds are also powerful molluscicides and studies are in progress to ascertain how far such compounds can be used in the control of bilharzia. This is a tropical disease the importance of which has been fully realised only in the past few years; it has now risen to high priority among the problems facing the World Health Organisation. The disease is caused by a parasitic worm which lodges in the human body; but as part of the life cycle the larvae can only come to maturity by embedding themselves in freshwater snails.

Attempts at curing bilharzia in the human subject have yielded little promise, and education to raise the standards of sanitation of many of the populations concerned is likely to be a long process. In the meantime the disease grows apace. Another way of attacking it is to try to kill off the freshwater snails, without which the worms cannot complete their life cycle. Several molluscicides have undergone trials in irrigation canals in Africa, following screening tests in several laboratories. Among the most promising are some of the organotin compounds, not only for their ability to kill the adult snails, but also to kill the snails' eggs when the water is treated with very small quantities of the compound. The ability to kill the eggs is important in reducing the number of treatments required. Nevertheless, much more work remains to be done before organotin compounds could offer an acceptable solution to the problem of bilharzia. The cost of treatment could be prohibitive, and a means must be found of reducing the toxicity of the compounds towards edible fish, which in many districts form an important item of food.

It is inevitable that in attempting to give a review of recent research and developments, much of it must seem to be only half-finished — and indeed it is. Nevertheless it is clear that the resurgence of interest in the chemistry of tin is opening up new avenues of application.

Greenford, Middlesex, 30.4.1965.

R. Vanderlinden. — Le bassin inférieur du Mekong

I. LE BASSIN DU MEKONG

11. DESCRIPTION GÉNÉRALE

111. Le Mekong a une longueur de 4 000 km et son bassin s'étend sur 800 000 km²; il prend sa source sur le plateau du Thibet à une altitude voisine de 5 000 m.

Il traverse le Yunnan, province méridionale de la Chine, sur 1 500 km environ.

112. La présente note est relative à la partie de son bassin située en dehors du territoire chinois; cette partie, que l'on est convenu de dénommer « bassin inférieur du Mekong » (*fig. 1*), comprend 65 % de la longueur du fleuve et les trois quarts de son bassin versant; elle couvre le Laos, le Cambodge, le Nord-Est de la Thaïlande et la Cochinchine, partie sud du Vietnam.

113. Bangkok en Thaïlande et Saïgon au Vietnam ne se trouvent pas dans le bassin, mais en constituent néanmoins les métropoles commerciales.

114. Ce bassin inférieur peut être divisé schématiquement en 4 parties:

- La région montagneuse située à une altitude supérieure à 200 m; massif du Laos au Nord, cordillère d'Annam à l'Est, Dawng Phya Fai et chaîne des Cardomones à l'Ouest;
- Le plateau de Korat, partie Nord-Est de la Thaïlande; dont l'altitude est comprise entre 100 et 200 m;
- La plaine du Cambodge située à une altitude inférieure

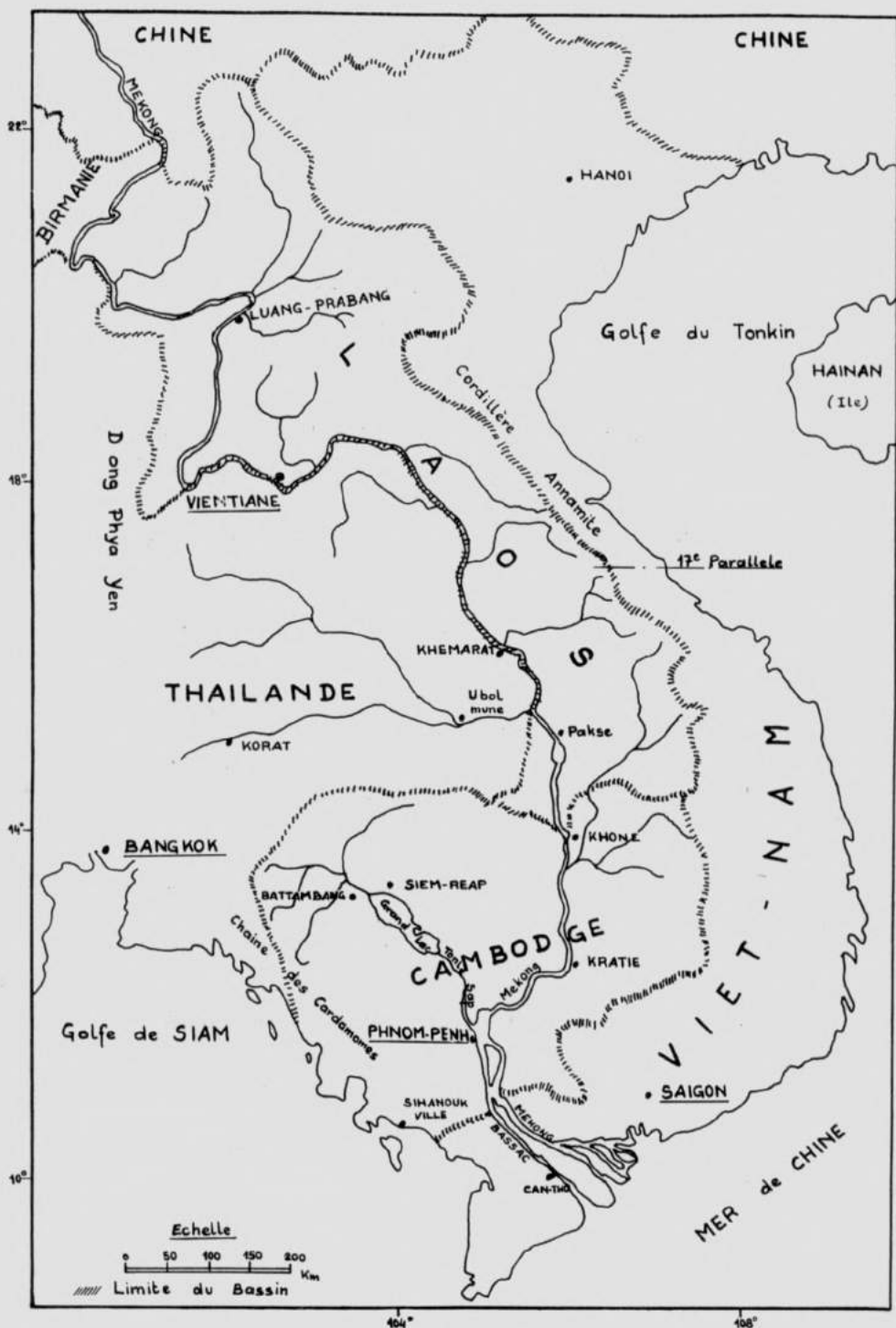


FIG. 1. — Le bassin du Mekong.

à 100 m et qui s'étend de la frontière de Thaïlande jusqu'au 12° parallèle environ;

— Le delta alluvionnaire en aval de Phnom Penh.

115. Les affluents les plus importants se trouvent sur la rive droite: bassin de la Mune et de ses affluents drainant le plateau thaïlandais, bassin du Tonle Sap exutoire du Grand Lac drainant la plaine du Cambodge.

116. Les régions montagneuses sont généralement couvertes de forêts; quelques petites plaines alluvionnaires situées dans les vallées se prêteraient au développement par irrigation.

117. Le plateau du Korat est généralement aride. La chaîne montagneuse le protège à l'Ouest contre les effets de la mousson; les précipitations y sont moindres que dans les régions voisines; en général, le plateau manque d'eau et sa mise en valeur nécessiterait d'importants travaux d'irrigation, par pompage d'eau du Mekong notamment.

118. La plaine du Mekong est cultivée le long du fleuve et de ses affluents de même que sur le pourtour du Grand Lac; Battambang est le principal centre de paddy du Cambodge; les champs de cette région sont irrigués artificiellement par l'eau des rivières coulant vers le lac.

119. Le delta est soumis à des inondations annuelles de septembre à novembre; ces inondations s'étendent sur 30 000 à 40 000 km² d'importants travaux de drainage et d'irrigation y furent effectués sous le régime français.

12. PLUVIOMETRIE

Le bassin inférieur du Mekong est soumis au régime climatique de l'Asie des Moussons.

La mousson du Sud-Ouest qui souffle de mai à septembre entraîne 80 % des précipitations, comme le montre le tableau ci-après relatif à deux stations pour lesquelles on dispose d'observations quasi ininterrompues portant sur une cinquantaine d'années:

— Korat de 1906 à 1953, sauf 1944 à 1947;

— Phnom Penh de 1907 à 1954, sauf 1944 à 1947.

Mois	Précipitations en % du total	
	Korat	Phnom Penh
janvier	0,5	0,6
février	2,1	0,7
mars	3,4	2,6
avril	7,4	5,7
mai	15,4	10,1
juin	9,7	10,3
juillet	8,6	11,1
août	17,0	11,3
septembre	21,0	16,4
octobre	12,7	18,2
novembre	2,2	9,9
décembre	0,0	3,1
	100,0	100,0
Total mm	1 185	1 387

Pour l'année 1963, nous disposons des mesures effectuées dans 43 stations et reprises dans l'*Annuaire hydrologique du Mekong inférieur*.

Le *tableau 1* donne les précipitations enregistrées dans les 44 stations (sur un total de 134) pour lesquelles les observations n'ont pas subi d'interruption en 1963.

Ces données se résument comme suit:

Pays	Nombre stations	Précipitations moyennes (mm)
Cambodge	17	1 382
Laos	6	1 748
Thaïlande	15	1 408
Vietnam	6	1 350
Ensemble	44	1 435

Cela correspond à une alimentation annuelle de 1 435 000 m³ par km² de bassin.

Le débit total du Mekong à Kratié a été estimé à 431 000 millions de m³ pour la même année 1963; le bassin versant couvre 646 000 km²; le débit du fleuve par km² de bassin est donc de

667 000 m³; on en déduit un coefficient d'écoulement de $667 : 1\,435 = 0,46$, chiffre relativement élevé si on le compare à ceux relatifs au bassin du Congo (0,20 à 0,25) ou du Kasai (0,23).

TABLEAU I. — Pluviométrie 1963 (ex. *Annuaire hydrologique* 1963)

<i>Cambodge</i>		<i>Thaïlande</i>	
	mm		mm
Battambang	1 605	Chiang Rai	1 625
Dap Bat	1 035	Chumphae	1 133
Kompong Cham	1 042	Khon Kaen	1 337
Kompong Chnang	1 383	Korat	1 358
Kompong Thom	1 175	Kuchinarai	1 159
Krakor	1 460	Nang Rong	1 125
Kratié	1 211	Nam Pong	1 544
Lomphat	1 392	Nam Pung	1 601
Oraing	2 032	Phayak Phum Phisal	1 383
Pailin	1 012	Phol	1 107
Phnom Penh	1 390	Roi Et	1 289
Snoul	1 469	Sakol Nakorn	1 695
Stung Treng	1 586	Sawang Dandin	1 764
Svay Rieng	1 442	Sisaket	1 481
Takéo	1 329	Ubol	1 514
Tuol Krous	1 076		
Voeun Sai	1 846		
		Moyenne	1 408
Moyenne	1 382	<i>Viet-Nam</i>	
		Phuoc Long	1 674
<i>Laos</i>		Chaudoc	1 011
Ban Tha Ngone	1 547	Dakmil	1 644
Luang Prabang	1 584	Lasan	1 309
Paksé	1 766	Longxuyen	1 263
Seno	1 660	Mytho	1 198
Thakhek	2 703		
Vientiane	1 328		
		Moyenne	1 350
Moyenne	1 748	Moyenne générale	1 436 mm

On pourrait être tenté de l'expliquer par le fait que la moyenne des précipitations dans le bassin inférieur n'est pas applicable au bassin supérieur; il est vraisemblable que le volume des pluies au Yunnan atteint et dépasse même 2 000 mm.

Cependant, les débits enregistrés en 1963 contredisent cette hypothèse comme le montrent les chiffres d'écoulement par km².

Lieu	Débit année 1963 - 10 ⁹ m ³	Bas in versant 1 000 km ²	m ³ /km ²
Luang Prabang	133	268	495 000
Kratié	431	646	667 000
Phnom Penh	410	663	618 000

Le fait que le débit à Phnom Penh est inférieur à celui enregistré en amont de Kratié peut s'expliquer par l'influence du Grand Lac qui absorbe une partie importante de l'eau de crue et offre une grande surface d'évaporation.

13. RÉGIME HYDROGRAPHIQUE

131. Régime des crues

On dispose de longues observations limnimétriques sur le cours du Mekong; depuis le début du XX^e siècle, l'administration française s'est préoccupée de l'étude du régime du fleuve; ces observations ont été poursuivies par les autorités des pays riverains; pour les années récentes le Comité du Bassin inférieur du Mekong édite un annuaire très complet (voir n° 321).

Le graphique de la *fig. 2* donne les minima et maxima enregistrés à Vientiane, Khone et Phnom Penh de 1910 à 1955 (d'après: *Lower Mekong Basin*, p. 4-5); la rupture que l'on constate en 1923 dans le graphique de Phnom Penh doit être attribuée à une modification du zéro de l'échelle.

L'amplitude de la crue annuelle est de l'ordre de 10 m à Vientiane, de 6 m à Khone (effet de déversoir dû à la chute réduisant l'amplitude), de 9 m à Phnom Penh.

La montée des eaux s'amorce fin mai; le niveau maximum est atteint en septembre-octobre; la décrue, rapide en novembre et décembre, se termine en janvier; février, mars, avril et la première moitié de mai constituent la période de basses eaux. A Phnom Penh, la durée de la crue et de la décrue est prolongée et la courbe est aplatie par l'effet de réservoir que provoquent le remplissage et la vidange du Grand Lac et des territoires inondés dont le Tonle Sap est l'exutoire.

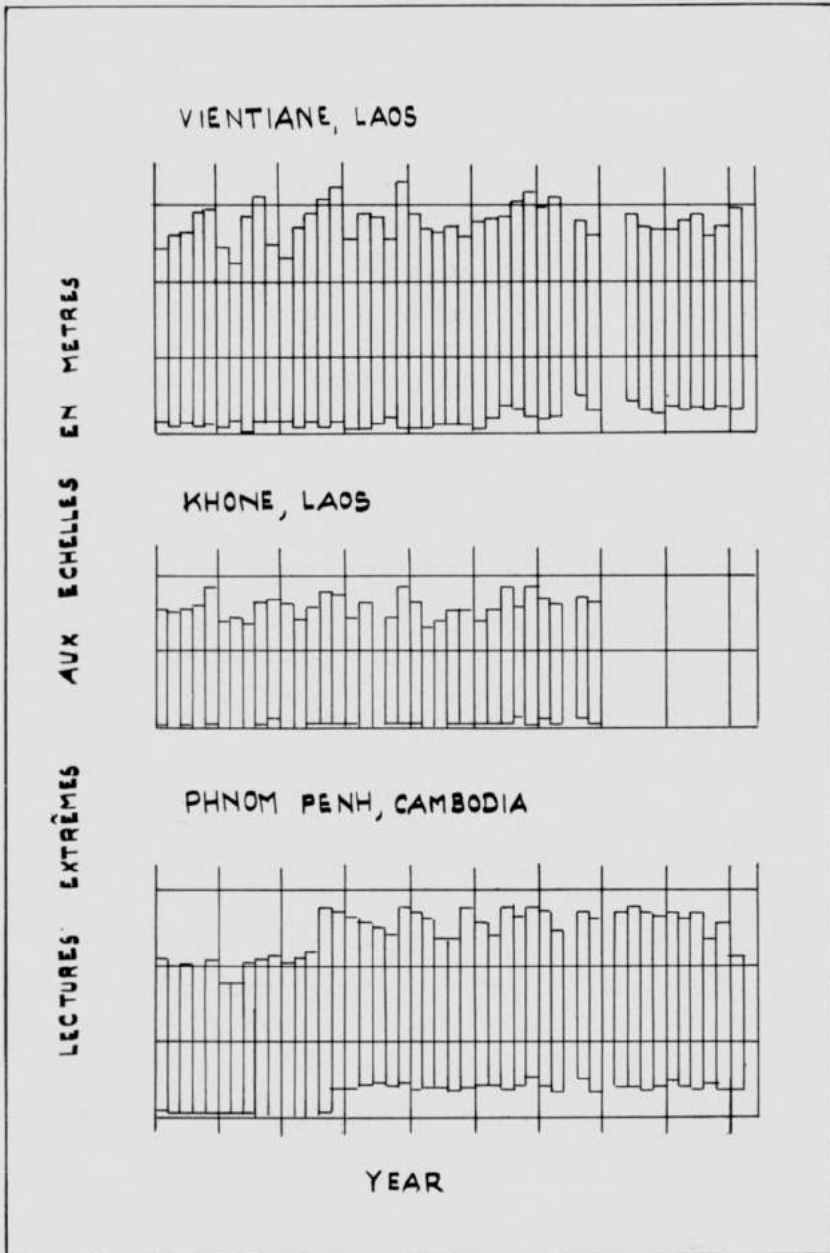


FIG. 2. — Crues annuelles.

132. *Pentes*

Le *tableau II* donne les éléments principaux du profil en long général du Mekong.

En remontant le cours du fleuve, de son embouchure à Luang Prabang (Km 2 032), on peut distinguer quatre parties ayant chacune environ 500 kilomètres de longueur.

De l'embouchure à Kratié (Km 547), la pente générale est pratiquement nulle sur les 300 premiers kilomètres, jusque Phnom Penh, région soumise à la marée; elle est faible en amont de Phnom Penh, jusqu'au pied des rapides situés en amont de Kratié.

De Kratié à Savannakhet, le fleuve est coupé de plusieurs rapides et, à Khone, de chutes d'une vingtaine de mètres de hauteur.

De Savannakhet à Vientiane (Km 1 148 à 1 606), la pente est de 7 à 8 centimètres par kilomètre.

En amont de Vientiane, le fleuve coule dans un massif montagneux; sa pente moyenne entre Luang Prabang et Vientiane, sur 426 km, atteint 26 cm par kilomètre.

133. *Vitesses*

Des mesures de vitesse ont été effectuées dans différents profils en vue de déterminer les débits (voir n° 134).

Dans la route de navigation, les vitesses peuvent être estimées comme suit, d'après la brochure *Development of water resources*:

- De l'embouchure à Phnom Penh: 0 à 2,5 km/h en basses eaux; 3,5 km/h en hautes eaux;
- De Phnom Penh à Kratié: de 3 à 4 km/h en basses eaux, avec un maximum local de 6 km/h sur le seuil sableux de Chlong; 6 à 8 km/h en hautes eaux.

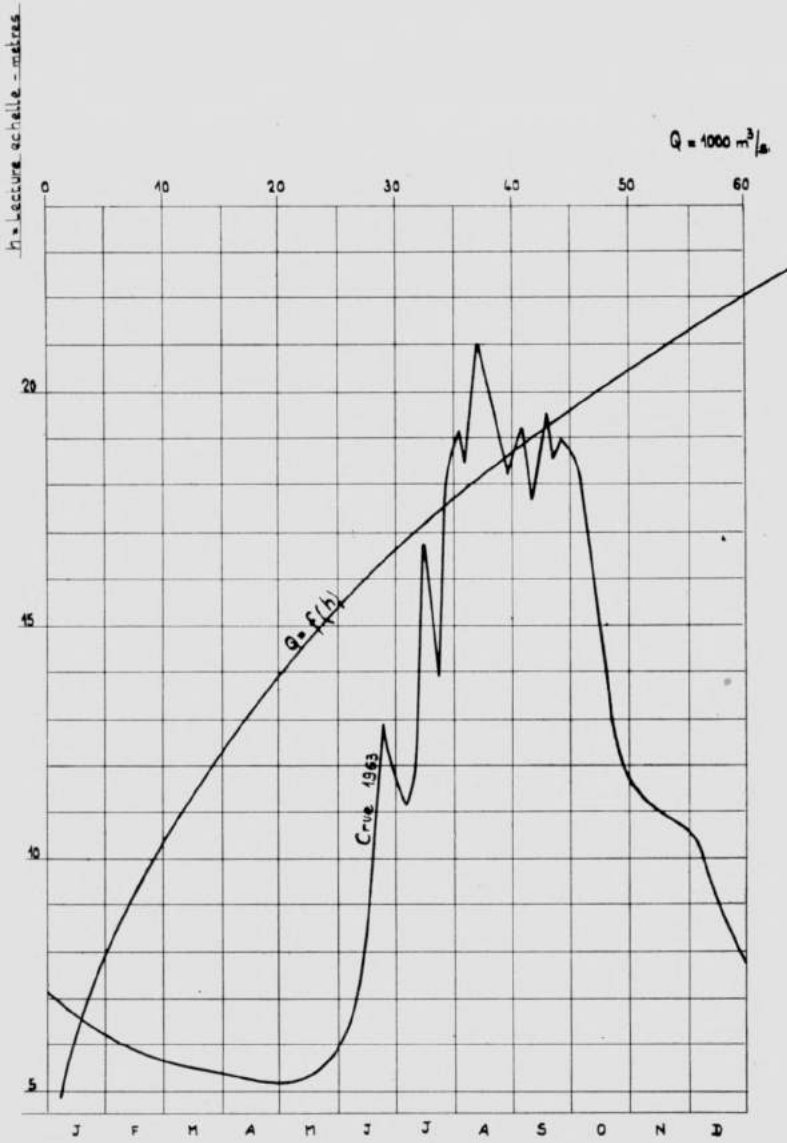


FIG. 3. — Régime du Mekong à Kratié.

TABLEAU II. — Profil du Mekong

Lieu	Distance à la mer km	Altitude m		Distances partielles	Pente cm/km		Observations	
		Basses eaux moyen.	Hautes eaux moyen.		Basses eaux	Hautes eaux		
Embouchure (Cua Thieu)	0	0	0	332	0,6	3,3		
Phnom Penh	332	2,0	11,0	103	1,0	3,9		
Kompong Cham	435	3,5	15,0	112	2,7	7,1		
Kratié	547	6,5	23,0	18	55,4	22,2	rapides	
Sambor	565	16,5	27,0	166	8,1	7,3		
Khone	Aval	731	30,0	39,2	20	—	—	Chutes
	Amont	751	60,0	64,0				
Savannakhet	1 148	125,5	136,0	397	16,5	18,2	rapides	
Vientiane	1 606	160,0	170,0	458	7,6	7,4		
Luang Prabang	2 032	270,0	288,0	426	25,8	26,0		

Source: *Development of water resources* (Flood Control series, ONU, 1957, p. 67-68).

134. Débits

Les débits sont déterminés en différents points du Mekong et de ses affluents. Ces mesures s'effectuent généralement au moyen de flotteurs de surface.

Le graphique (*fig. 3*) donne la courbe des débits en fonction du niveau des eaux à Kratié; on voit que le débit a varié, en 1963, de 1 600 à 52 000 m³ par seconde.

Le débit des basses eaux, rapporté à la superficie du bassin versant, croît de l'amont vers l'aval comme le montrent les chiffres ci-dessous.

	Surface drainée 1 000 km ²	Débit en basses eaux m ³ /s
Vientiane	303	660
Khone	555	1 205
Kratié	648	1 405
Phnom Penh	668	1 450

14. NAVIGABILITÉ

141. De temps immémoriaux, la vallée du Mekong fut une des grandes voies de communication de l'Asie du Sud-Est.

C'est par la vallée que descendaient du Nord au Sud les peuples qui habitent actuellement le Laos et le Cambodge.

Les premières reconnaissances effectuées par les Européens au XIX^e siècle avaient pour objectif d'atteindre, au départ de la mer de Chine, les régions méridionales du céleste Empire.

Au point de vue des possibilités de navigation, le bassin inférieur du Mekong peut se diviser en cinq sections, auxquelles il y a lieu d'ajouter un affluent: le Tonle Sap.

142. *De l'embouchure (Can Tho) à Phnom Penh (332 km)*

Le delta du Mekong entre Saïgon et le golfe de Siam est sillonné par un ensemble de voies d'eau artificielles qui constituent l'un des plus remarquables systèmes de drainage et de navigation existant au monde.

La longueur des canaux navigables a été considérablement accrue pendant la période française; la quantité de matériaux dragués passa de 140 000 m³ en 1893 à un volume annuel de 6 à 10 millions de m³ de 1913 à 1930. Pendant cette période, plus de 1 300 km de canaux principaux furent construits; ces canaux ont une largeur de 20 à 25 mètres et une profondeur de 2 mètres sous marée basse.

Des canaux secondaires reliés aux canaux principaux assurent le drainage des superficies consacrées à la culture du riz.

Le fleuve débouche dans la mer de Chine par cinq branches dont la Bassac est la plus utilisée par la navigation maritime.

A l'embouchure, une barre de sable limite le tirant d'eau à 3 m à marée basse; l'amplitude des marées étant de 3 à 4 m, cette barre permet le passage de bateaux de 5 à 6 mètres de tirant d'eau, selon l'état de la marée.

Des seuils de sable se présentent à 120 et à 250 km de l'embouchure qui limitent le tirant d'eau aux basses eaux à 5 mètres.

Enfin, à proximité de Phnom Penh, au lieu-dit « les quatre bras » des dragages sont nécessaires pour permettre pendant la période de basses eaux l'accès au port par les bateaux ayant 5 m de tirant d'eau.

Dans l'état actuel des choses, et pour autant que les dragages soient poursuivis au même rythme, le port de Phnom Penh est accessible toute l'année à des navires de 2 000 t de port en lourd.

Ces navires conviennent au trafic vers Saïgon, Bangkok et Singapore, le grand centre du Sud-Est asiatique.

143. *De Phnom Penh à Kratié (215 km)*

Le fleuve a une largeur moyenne de 1 600 mètres, avec un minimum de 700 mètres.

Il coule dans une plaine qu'il inonde en période de crue et dont le séparent des bourrelets alluvionnaires constituant les rives.

La route de navigation offre aux basses eaux une profondeur de 3 m jusqu'au seuil sableux de Chlong (à 165 km de Phnom Penh), de 2 m en amont; sur le seuil lui-même, on enregistre une profondeur minimum de 1,40 m.

144. *De Kratié à Savannakhet (500 km)*

Cette section est coupée par des rapides et des chutes:

- Rapides de Sambor à une vingtaine de kilomètres de Kratié;
- Rapides de Prepalang à une trentaine de kilomètres en amont des premiers;
- Chutes de Khone à 190 km en amont de Kratié; la hauteur de ces chutes est de 22 mètres aux basses eaux, de 17 mètres en période de crue, elles s'étendent sur une vingtaine de kilomètres de longueur;
- Rapides de Khemarat qui s'étendent sur quelque 90 km et dont l'extrême amont se situe à 30 km en aval de Savannakhet.

Seul présente un intérêt le bief de 230 km qui s'étend de l'amont des chutes de Khone à l'aval des rapides de Khemarat.

145. *De Savannakhet à Vientiane (460 km)*

Dans cette section, le fleuve coule dans une vallée alluvionnaire d'une centaine de kilomètres de largeur; il est navigable pour des bateaux ayant un tirant d'eau de 1,20 m; il semble cependant que, pendant les basses eaux, les bateaux ne peuvent pas être utilisés à pleine capacité.

146. *En amont de Vientiane*

Le fleuve coule dans des gorges étroites, à travers une région très peu peuplée, dont le développement économique ne pourrait résulter que de découvertes minières.

147. *Les affluents*

Ne sont généralement pas navigables; seul le Tonle Sap (longueur 140 km) et le Grand Lac qu'il met en communication avec le Mekong présentent un intérêt actuel pour la navigation.

15. GÉOGRAPHIE HUMAINE ET ÉCONOMIQUE

151. Les quatre pays riverains du Mekong ont une population totale de quelque 46 millions d'habitants, répartis sur 1 100 000 km² environ.

	Superficie (1 000 km ²)	Population (millions)
Sud-Vietnam	171	14,1
Cambodge	173	4,7
Laos	237	1,8
Thaïlande	514	25,5
Total :	1 095	46,1

Mais en fait, 30 % seulement du territoire de la Thaïlande se trouve dans le bassin du Mekong et une partie importante du Sud-Vietnam n'en dépend pas économiquement.

On peut estimer à une vingtaine de millions de personnes la population du bassin inférieur du Mekong.

152. L'économie de cette population est essentiellement agricole. Le *tableau III* extrait du rapport « Lower Mekong river basin » donne une estimation de l'importance relative des différentes spéculations agricoles.

TABLEAU III. — Superficies cultivées

	% de la superficie consacrée aux différentes cultures			
	Cambodge	Laos	Nord-Est Thaïlande	Sud Vietnam
Riz	83,7	99,6	89,0	90
Tabac	0,6	0,2	1,7	—
Maïs	8,5	—	2,0	—
Coton	0,02	—	0,6	—
Pois et sésame	—	—	0,9	—
Haricots	3,5	—	—	—
Soya	0,9	—	0,1	—
Arachides	0,4	—	2,0	—
Caoutchouc	2,2	—	—	—
Canne à sucre	—	—	3,1	—
Café	—	0,2	—	—
Huile de lin	—	—	0,6	—
Superficie totale cultivée (1 000 ha)	1 408,0	804,0	1 190,0	2 300,0
Superficie cultivée en % de la super- ficie totale	8,0	—	7,7	—
Source	Allen (1956)	(1954) Ecafe	(1)	Miller (1947) Stamp (1950)

(1) La superficie consacrée au riz est reprise de PENDLETON, les autres données des chiffres relatifs à l'année 1954 fournis par le Ministère de l'Agriculture de Thaïlande.

On peut appliquer à l'ensemble du bassin du Mekong ce que dit André MASSON (*Histoire du Vietnam*, p. 94, Presses universitaires de France, Collection: Que Sais-je?, 1960):

La vie du Vietnam, c'est la rizière. La civilisation est une « civilisation du riz ». C'est là où le riz pousse et là seulement que se sont agglomérés les hommes et que se sont épanouis les arts et les lettres.

Pendant deux millénaires, les peuples qui se sont établis dans le bassin inférieur du Mekong y ont développé les rizières et ont réalisé des travaux d'irrigation qui, compte tenu des moyens techniques disponibles, commandent l'admiration.

Pendant les quelque 60 ans que dura la colonisation française en Cochinchine, la superficie des rizières passa de 522 000 ha en 1880 à 2 200 000 ha en 1937, soit un accroissement de 320 %; sur la même période, la population augmenta de quelque 170 %; l'accroissement de la production permit une exportation massive: avant la guerre de 1939, Saïgon exportait annuellement 1,5 million de tonnes de riz et les territoires du bas Mekong constituaient le grenier à riz de l'Asie du Sud-Est.

En dehors du riz, la pêche présente pour les populations du bassin du Mekong une importance capitale. Les travaux de régularisation des rivières doivent prendre en considération le maintien et si possible l'amélioration des conditions de pêche. Dans cet ordre d'idées, le projet d'aménagement du Tonle Sap, en réduisant l'importance de la décrue dans le Grand Lac aurait les plus heureux effets sur la reproduction du poisson.

2. ETUDES ET TRAVAUX RELATIFS A L'AMENAGEMENT DU BASSIN INFÉRIEUR DU MEKONG

21. AVANT LA PÉRIODE FRANÇAISE

De temps immémoriaux, la vallée du Mekong fut le lieu de passage et aussi le siège de conflits territoriaux.

Des dynasties puissantes s'y créèrent et disparurent. Des vestiges impressionnants, telle la série des temples et palais d'Angkor, attestent l'existence, entre le X^e et le XIII^e siècle, de civilisations remarquables.

La subsistance de populations relativement importantes suppose un aménagement de territoire et notamment l'exécution de travaux hydrauliques pour l'irrigation et le drainage des plaines consacrées à la culture du riz.

Il s'agissait cependant de travaux ayant une portée locale et l'économie (comme celle de l'Europe du Moyen âge) était essentiellement une économie de subsistance dans laquelle les transports ne jouaient qu'un rôle accessoire.

22. LA PÉRIODE FRANÇAISE

Les premiers explorateurs entreprirent la reconnaissance du fleuve avec, notamment, comme objectif de réaliser une liaison entre le Yunnan (province méridionale de la Chine) et le delta du Mekong.

L'administration française, aussi bien dans les protectorats que dans la colonie de Cochinchine, s'attacha à étudier le régime du fleuve, à rendre la navigation plus sûre et à développer les travaux d'hydraulique agricole.

C'est grâce aux efforts de cette administration, poursuivis d'ailleurs après les accords de Genève par les Etats indépendants, que l'on dispose, pour plusieurs stations, d'observations quasi ininterrompues s'étendant sur un demi siècle.

C'est à cette époque également que furent installés des amers signalant les obstacles dangereux pour la navigation et que fut amorcé le balisage des passes délicates.

C'est sous la même impulsion que fut mis en valeur le delta de Cochinchine: de 1880 à 1900 la superficie des rizières doubla (de 522 000 à 1 175 000 ha); elle doubla encore de 1900 à 1937 (2 200 000 ha) (A. MASSON, *Histoire du Vietnam*, p. 94).

Pour apprécier l'ampleur des efforts déployés de 1900 à 1940, il suffit de se référer au rapport de la mission de 1956 (voir ci-dessous); ce rapport de quelque 170 pages (annexes comprises), rédigé après une mission de deux mois environ, constitue une remarquable compilation des données réunies antérieurement; malheureusement, les sources sont trop rarement citées explicitement.

23. LA MISSION DE 1956

Les gouvernements du Cambodge, du Laos, de la Thaïlande et du Sud-Vietnam avaient demandé à l'International Cooperation

Administration de procéder à une reconnaissance du bassin inférieur du Mekong en vue de déterminer les améliorations immédiatement réalisables et les projets à long terme susceptibles d'accroître le potentiel du fleuve, au profit des quatre pays en cause.

L'International Cooperation Administration chargea des travaux de reconnaissance le Bureau of Reclamation du Département de l'Intérieur des U.S.A.; la convention passée entre les deux organismes fixait comme suit les objectifs des études à entreprendre:

- Réunir toutes les données disponibles et les projets pré-existants; donner son avis sur les développements potentiels et déterminer ceux qui méritaient d'être retenus; établir des directives pour les études ultérieures;
- Mettre en lumière les projets simples qui pourraient être réalisés à brève échéance, par exemple: améliorations locales des conditions de navigation, choix des types de bateaux et des équipements portuaires, protections contre les inondations, problèmes locaux d'irrigation par gravité ou par pompage;
- Examiner les possibilités à long terme en matière de force hydro-électrique et d'irrigation.

Les travaux de la mission d'études eurent lieu du 3 décembre 1955 au 14 février 1956; le rapport, rédigé au retour de la mission aux Etats-Unis, fut publié en mars 1956.

Ce rapport se terminait par des recommandations insistant sur la nécessité d'études préliminaires:

- Levés topographiques et hydrographiques du Mekong, en commençant par les régions dans lesquelles la navigation est difficile; les études hydrographiques doivent comprendre l'installation de stations de jaugeage et de mesure de débit solide;
- Etude géologique du bassin, afin de déceler les ressources minières potentielles;
- Etude économique générale, permettant d'établir des prévisions relatives au trafic pour la voie fluviale et aux utilisations possibles de l'énergie hydro-électrique.

Les recommandations de la mission insistaient sur la nécessité d'entretenir, et éventuellement de rétablir, les signaux de balisage existants, sur l'opportunité d'un programme de formation de personnel local.

La mission recommandait encore que les travaux importants d'amélioration du chenal navigable ou de construction d'installations portuaires ne soient pas entrepris avant que des données de base suffisantes aient pu être réunies.

24. LE COMITÉ DU MEKONG

Au cours de la session de la Commission économique des Nations Unies pour l'Asie et l'Extrême-Orient (Economic Commission for Asia and the Far East, « ECAFE ») à Bangkok en 1957, les participants prirent connaissance du rapport de reconnaissance *Lower Mekong River Basin*, établi en 1956 par l'International Cooperation Administration.

Les quatre Etats riverains, Cambodge, Laos, Thaïlande et Vietnam, exprimèrent le souhait que

...des études de ce genre soient poursuivies conjointement par les quatre pays intéressés afin de déterminer de façon plus détaillée dans quelle mesure les différents projets relatifs à l'énergie hydro-électrique, à la navigation, à l'irrigation, au drainage et au contrôle des crues pouvaient être utiles à certains pays.

Une réunion d'experts tenue à Bangkok en mai 1957 recommanda la constitution d'un Comité de coordination comprenant des représentants de chacun des quatre Etats riverains sous les auspices des Nations Unies représentées par la Commission économique pour l'Asie et l'Extrême-Orient.

C'est de ces recommandations qu'est né le Comité pour la coordination des études sur le bassin inférieur du Mekong.

25. LA MISSION WHEELER

Le Comité demanda aux Nations Unies que soit organisée une mission d'études qui fixerait les objectifs à poursuivre immédiatement; cette mission, sous le contrôle du général en

retraite R.W. WHEELER opéra du 19 novembre 1957 au 23 janvier 1958.

Dans son rapport il reprit, en les précisant, les recommandations du rapport de reconnaissance de mars 1956 *Lower Mekong River Basin* et il fixa conformément au *tableau IV* le programme des travaux; il estima la dépense totale à 9 200 000 dollars.

TABLEAU IV. — Programme des travaux (en milliers de \$).

Chiffres gras : premier rang 5 070 000 \$;
chiffres italiques: second rang 3 530 000 \$.

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année	5 ^e année
Reconnaissance des principaux affluents	120	120			
Observations hydrologiques (et pluviométriques)	1 140	240	240	(a)	(a)
Levés et cartographie :					
a) Nivellement	370		170		
b) Photogrammétrie aérienne	340	330	540	530	
c) Nivellement local supplémentaire	310	300	180	180	
d) Etudes topographiques et hydrographiques détaillées		150		190	
e) Etude des destructions que causera le remplissage des réservoirs		50		50	
f) Inventaire des matériaux de construction		50		90	
g) Etude géologique et forages		240		470	
h) Etude des sols		60		130	
i) Etude hydrographique	30	30			
Etudes connexes et spéciales	200	200	100		
Planification préliminaire					
1) Biefs favorables du cours principal			900		
2) Autres biefs du cours principal et des principaux affluents, plan schématique du bassin					900
Services consultatifs pour Comité de coordination	50	50	50	50	50
Dépenses annuelles	2 560	1 820	2 180	1 690	950
Dépenses totales	2 560	4 380	6 560	8 250	9 200

(a) Exploitation et entretien à la charge des pays intéressés.

26. AUTRES ÉTUDES - AMÉNAGEMENT HYDRO-ÉLECTRIQUE

Au sein de la Commission économique de l'ONU pour l'Asie et l'Extrême-Orient (ECAFE) fonctionne un Flood Control

Bureau, qui a publié, en 1957, une étude intitulée *Development of water resources in the Lower Mekong Basin*.

Cette étude très générale envisage la construction de barrages sur le Mekong et sur certains affluents, en vue de produire de l'énergie hydro-électrique, de réduire l'amplitude des crues, de permettre la réalisation de vastes projets d'irrigation et d'améliorer les conditions de navigation.

L'aménagement d'ensemble proposé comporterait 6 barrages sur le fleuve et un sur un affluent; la puissance installée atteindrait 5,5 millions de kW; la production annuelle pourrait être de 37 milliards de kWh; le coût total était estimé (très sommairement) à 1 346 millions de dollars (environ 70 milliards de francs belges).

3. ACTIVITES ACTUELLES DU COMITE DU MEKONG

31. ORGANISATION DU COMITÉ

Créé en 1957 (n° 24), le Comité pour la coordination des études du bassin inférieur du Mekong (ou plus brièvement le Comité du Mekong) comprend des délégués des quatre Etats riverains; le délégué de chacun des Etats assume, à tour de rôle, pour un an, la présidence du Comité.

Depuis la mi-1959, le Comité dispose des services permanents d'un « executive agent » qui est en fait le directeur-général des opérations du Comité, en dirige les services administratifs et assure la liaison avec les Etats participants et avec les organismes spécialisés de l'ONU, organisation sous l'égide de laquelle fonctionne le Comité.

Le financement des opérations est assuré par des allocations spéciales de l'ONU et par des donations de divers pays membres.

L'administration du Comité a son siège à Bangkok (Thaïlande).

32. LE GRAND PROJET; LE PROGRAMME À COURT TERME

321. *Le grand projet*

Le Comité du Mekong a repris à son compte le projet d'aménagement général du bassin inférieur (voir n° 26).

Le projet actuellement retenu comprendrait la réalisation de quatre barrages sur le Mekong, un barrage sur le Tonle Sap et quatre sur d'autres affluents (un par pays riverain).

Le *tableau V* donne les caractéristiques générales de ces ouvrages; la réalisation intégrale de ce programme est estimée devoir coûter environ deux milliards de dollars.

Le programme accorde la première priorité à quatre ouvrages de relativement moindre importance situés sur des affluents, aux deux barrages de Pa Mong et Sambor sur le cours du fleuve et à un ouvrage sur le Tonle Sap.

322. *Le barrage de Pa Mong* (à 30 km en amont de Vientiane), permettrait d'irriguer une superficie de 10 000 km² en Thaïlande et au Laos; le remous du barrage noierait tous obstacles à la navigation sur 300 km vers l'amont; la capacité de retenue serait telle qu'elle permettrait de doubler le débit de basses eaux en aval du barrage.

Les conditions de navigation seraient donc fortement améliorées sur un total de 750 km, depuis Savannakhet jusque 300 km en amont de Vientiane; ces 750 km seraient cependant coupés par un barrage de 60 m de hauteur.

Le franchissement d'une telle dénivellation serait si coûteux qu'il faudrait un trafic très considérable pour en justifier la réalisation.

Les deux biefs amont et aval pourraient cependant être exploités en évacuant les produits à l'exportation par le chemin de fer thaïlandais Bangkok-Nongkoi (rive droite du Mekong, en face de Vientiane).

323. *Le barrage de Sambor*, en noyant les rapides d'amont, permettrait la navigation jusqu'au pied des chutes de Khone; son objectif principal serait l'irrigation de 1 500 km² sur les deux rives du Mekong, au Cambodge.

TABLEAU V. — Barrages prévus pour une mise en valeur du Mekong

Emplacement	Ordre de priorité	Chute disponible moyenne m	Débit			Objectifs		
			aux basses eaux m ³ /s	accroissement	utilisé pour irrigation	Irrigation ha	Puissance installée kW	Amélioration navigation km
<i>Sur le Mekong</i>								
Pa Mong	1	62	680	1 800	1 000	1 000 000	1 600 000	340
Khemarat	3	30	1 000	1 550	50	50 000	780 000	260
Khone	2	31	1 200	1 500	50	50 000	880 000	50
Sambor	1	24	1 400	1 550	100	150 000	740 000	80
<i>Sur le Tonle Sap et delta</i>								
	1	—	—	—	—	1 000 000	4 000 000	120
<i>Sur les affluents</i>								
Nam Ngum	1	35	5	180	40	40 000	90 000	—
Nam Pong	1	17	1	52	20	38 000	24 000	—
Stung Battambang	1	40	3	7	40	60 000	21 000	—
Se San	1	65	2	58	10	24 000	40 000	—
Autres	2 et 3	—	—	—	—	324 000	350 000	—
TOTAL :						2 736 000	4 525 000	850

Note : de la superficie irriguée, moitié environ serait alimentée par gravité, la moitié par pompage.

324. *L'ouvrage de Tonle Sap* serait de conception particulière; actuellement, le sens du courant dans cet exutoire du Grand Lac s'inverse selon les niveaux relatifs du Mekong et du lac.

Du début d'octobre à mi-juin, l'eau du lac s'écoule vers le Mekong; pour les années 1949 à 1955, le volume moyen d'eau sortant annuellement du lac fut de 83 milliards de mètres cubes (minimum 66; maximum 112).

De mi-juin à fin septembre, le Tonle Sap coule vers le lac; pour les mêmes années le volume d'eau entrant dans le lac fut de 36 milliards de mètres cubes (minimum 35; maximum 38). (Source: *Lower Mekong River Basin*, march 1956).

Il ressort de ces chiffres que le Grand Lac joue un rôle régulateur et réduit l'amplitude des crues en aval de Phnom Penh.

Le projet a pour objectif d'accentuer cet effet régulateur et d'irriguer quelque 10 000 km². Un barrage empêcherait l'eau du Mekong d'entrer dans le lac de juin à septembre; d'octobre à mi-janvier, l'eau du fleuve serait admise dans le lac; la restitution se ferait de mi-janvier à mai.

Il serait possible de tripler le débit actuel des basses eaux, donc d'améliorer très sensiblement la navigation dans les chenaux accessibles aux navires de mer.

325. *Programme à court terme*

La réalisation de ces projets prendra de nombreuses années.

Le programme à court terme comprend d'une part, la collecte des informations indispensables à la poursuite des études et particulièrement des informations hydrologiques, d'autre part, l'exécution de travaux de moindre envergure mais de rendement immédiat.

En 1958, à la demande du Comité, l'organisation des Nations Unies chargea M. A.L. VAN RIET, ancien directeur du service des voies navigables du Congo, de définir un programme limité de mesures susceptibles d'améliorer à bref délai les conditions de navigation sur le Mekong.

Après une mission de quelques mois, M. VAN RIET présenta un programme d'action qui fut approuvé et son auteur fut engagé comme expert permanent de l'ONU afin d'en diriger l'exécution.

Ce programme comprend:

- L'établissement de services hydrographiques au Cambodge, au Laos et en Thaïlande et le développement du service existant au Vietnam;
- L'organisation de levés hydrographiques;
- L'amélioration du balisage;
- L'étude du matériel de transport le mieux approprié;
- L'amélioration des conditions commerciales d'exploitation de la voie d'eau.

33. OBSERVATIONS HYDROLOGIQUES

Depuis 1962, le Comité édite un *Annuaire hydrologique du Mekong inférieur*.

Cet annuaire reprend, pour 1963, les observations effectuées dans:

- 35 stations d'observation des hauteurs d'eau et débits dont:
 - 13 sur le Mekong,
 - 2 sur le Bassac,
 - 1 sur le Tonle Sap,
 - 19 sur des affluents;
- 8 stations de mesure des débits solides
- 51 stations d'observation des précipitations journalières
- 22 stations de mesure d'évaporation;
- 18 stations d'observations anémométriques.

Pour ce qui concerne plus particulièrement les observations de crues et de débits, 12 stations sont situées en amont du confluent du Tonle Sap, une station sur cet exutoire du Grand Lac, trois stations en aval, soit une sur le Mekong proprement dit et deux sur le Bassac. En outre, 19 stations sont installées sur des affluents du Mekong.

L'*Annuaire* fournit pour chaque station une notice descriptive, un graphique des débits journaliers, une table d'étalonnage per-

mettant de passer des hauteurs d'eau lues à l'échelle au débit en m^3/s , une table des hauteurs d'eau et une table des débits journaliers et moyens.

L'*annexe 1*, reproduit la notice descriptive de la station de Kratié; la *figure 3* donne le graphique des crues pour 1963 et la courbe d'étalonnage des débits.

La distribution de l'*Annuaire hydrologique* est assurée par le Bureau de l'Agent exécutif du Comité pour la coordination des études sur le bassin inférieur du Mekong, c/o ECAFE, Sala Santitham, Bangkok, Thaïlande.

34. ETUDES HYDROGRAPHIQUES

Le premier souci de M. VAN RIET fut de former des brigades d'études capables de procéder aux levés hydrographiques indispensables.

Assisté dans cette tâche par des hydrographes belges qui avaient été ses collaborateurs au Congo, il mit sur pied au Cambodge, au Laos et en Thaïlande les équipes nécessaires; il s'attacha à développer le service existant au Vietnam.

Ces brigades disposent de matériel (bateaux hydrographes, matériel de sondage, matériel de report sur la carte), fourni par l'ONU et par des dons de divers pays.

L'effort principal porta sur la formation du personnel nécessaire; les résultats obtenus sont remarquables comme nous avons pu nous en rendre compte lors d'un récent séjour dans le bassin inférieur du Mekong, en octobre 1964.

Les services hydrographiques des Etats riverains ont établi des albums de la voie navigable, albums inspirés de ceux que le service des voies navigables du Congo avait dressés pour le fleuve et ses principaux affluents.

Les services hydrographiques procèdent à des levés périodiques des régions particulièrement délicates, par exemple le confluent du Tonle Sap et du Mekong, dénommé « Quatre Bras de Phnom Penh ».

35. BALISAGE, DRAGAGES

En même temps qu'ils procèdent à l'établissement d'albums de la voie navigable, les services hydrographiques des pays riverains s'attachent à améliorer le balisage de cette voie.

A cette fin, ils rétablissent les amers disparus ou détériorés et procèdent à l'installation et à l'entretien des bouées et de nombreux signaux de rive.

Ces services ont introduit dans le balisage l'utilisation des signaux réfléchissants du type *Scotch light*, qui ont donné d'excellents résultats au Congo.

Parallèlement au développement du balisage, le Comité du Mekong incite les états riverains à unifier les signaux, de façon à en rendre l'interprétation plus aisée par les usagers fréquentant des tronçons situés sur plusieurs Etats.

Les dragages sont limités à quelques passes délicates, particulièrement en aval de Phnom Penh: seuils sur la Bassac et aux Quatre Bras.

36. EXPLOITATION DE LA VOIE NAVIGABLE

361. Le Comité du Mekong se préoccupe d'améliorer non seulement les caractéristiques techniques de la voie offerte, mais aussi le matériel et les conditions d'exploitation.

362. Dans ce dernier domaine, les efforts du Comité portent sur l'équipement et l'organisation des installations portuaires, sur l'harmonisation des textes réglementaires relatifs à la sécurité de la navigation.

363. Pour ce qui concerne le matériel utilisé, il est difficile d'obtenir des données statistiques précises.

Notons cependant qu'en 1944, le nombre de jonques naviguant dans le delta était estimé à 2 600; s'y ajoutaient quelque 200 bateaux à vapeur de plus de 30 tonnes.

Depuis la fin de la guerre, deux tendances se sont manifestées: d'une part, bon nombre de jonques ont été pourvues d'installations propulsives à moteur diesel; d'autre part, les artisans

constructeurs des jonques en bois tendent à disparaître et une évolution se manifeste vers l'emploi de bateaux en acier.

En 1964, le Comité du Mekong organisa à Saïgon et Phnom Penh des réunions des autorités des quatre Etats participants, avec le concours d'experts engagés à cette fin par l'ONU; il nous est agréable de signaler que les trois experts invités étaient belges: MM. G. CORILLON, G. DE CLIPPEL et R. VANDERLINDEN.

Des échanges de vues qui occupèrent deux semaines se sont dégagées les conclusions suivantes:

1. L'existence de très nombreux petits entrepreneurs à la fois propriétaires de jonques et commerçants, doit inciter à conserver ces agents économiques précieux, en mettant à leur disposition des bateaux appropriés aux conditions actuelles: des automoteurs en acier de 350 tonnes environ de capacité à moteur diesel de 200 chevaux;
2. Pour les transports massifs, il s'indique de recourir au poussage; à titre de première étape, furent envisagés des convois de 6 barges de 250 tonnes, ou 4 barges de 500 tonnes de capacité, propulsés par un pousseur de 500 chevaux.

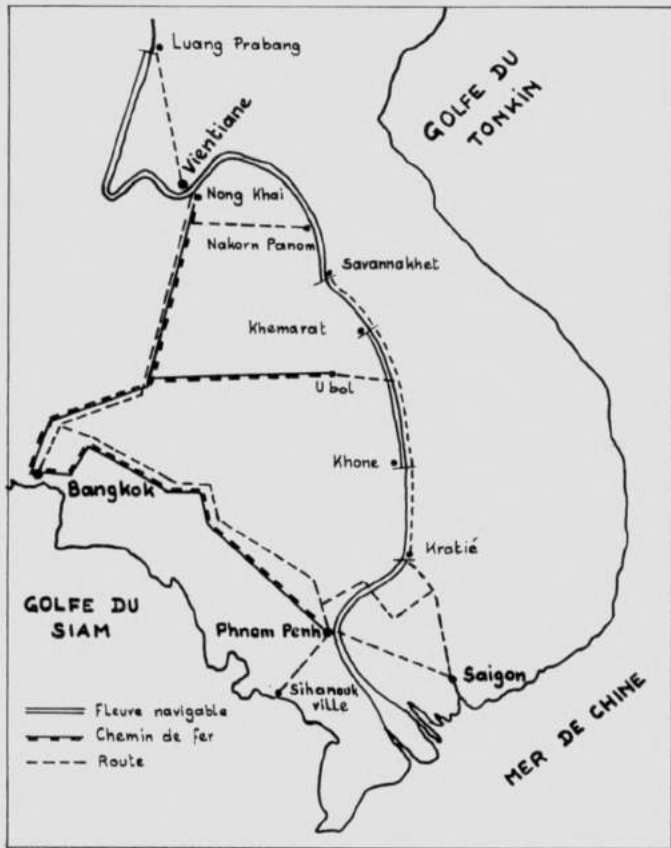
L'étude de matériel de ces types sera poursuivie, et les moyens de financement d'une flottille expérimentale seront recherchés.

4. LES LIAISONS EXTERIEURES ET LE PORT DE SIHANOUKVILLE

41. Après son aménagement d'ensemble, si le trafic justifie la réalisation des importants ouvrages (ascenseurs, plans inclinés ou chaînes d'écluses) que nécessitera la présence de barrages de grande hauteur, le Mekong constituera une voie d'eau prestigieuse.

Actuellement, ce fleuve présente des biefs navigables qui peuvent collecter les produits d'exportation mais l'évacuation de ces produits n'est possible que par chemin de fer ou par route (*fig. 4*).

42. Tel est le cas du bief Savannakhet-Vientiane-Luang Prabang, relié à Bangkok par la ligne de chemin de fer Bangkok-Nongkai



Echelle environ 1:12.000.000

FIG. 4. — Liaisons extérieures.

et du bief Khone-Khemarat, relativement proche du terminus de la voie ferrée Bangkok-Ubol.

43. En aval de Kratié, le Mekong est navigable jusqu'à la mer sur 550 km environ.

Cependant, le port de Phnom Penh qui constitue le point de concentration des produits exportables de cette région et de celle du Grand Lac, n'est accessible qu'aux bateaux de 5 m de tirant d'eau. Comme déjà signalé (n° 142), ces bateaux conviennent au trafic vers Saïgon, Bangkok et Singapour; il n'en reste pas moins que la jonction avec les lignes de transport transocéaniques doit se faire dans ces ports.

44. Le projet a été formé d'installer dans le delta à Can-Tho un port en eau profonde. Mais un tel port ne remplirait son objectif que si, à côté des installations portuaires proprement dites, naissait une nouvelle métropole commerciale du Sud-Est asiatique.

Si ces conditions étaient remplies, on pourrait concevoir que Can-Tho reçoive par jonques et barges les produits d'un vaste hinterland et puisse en assurer le transbordement sur des cargos de grande capacité.

45. Ces conditions ne sont nullement réalisées; le port de Can-Tho est à l'état de projet.

En outre, dans les années qui ont suivi la deuxième guerre mondiale, des tensions se sont manifestées entre le Cambodge et le Vietnam.

Cette situation a conduit les autorités cambodgiennes à rechercher un exutoire direct de Phnom Penh vers la haute mer; la solution adoptée fut la construction d'un nouveau port dans la baie de Kompong Som.

46. LE PORT DE SIHANOUKVILLE

Le port de Sihanoukville est situé dans la baie de Kompong Sam, en un emplacement abrité par des îles proches du littoral

(fig. 5); les installations portuaires peuvent de ce chef être réduites à une estacade sur pieux en béton permettant l'accostage des navires; l'extrémité nord de cette estacade est reliée par une passerelle au terre-plein sur lequel se trouvent les magasins.

Les travaux de construction du port entamés en 1956, furent confiés à la Société française de dragages; ils furent financés à concurrence de 90 % par des capitaux français, à concurrence de 10 % par le gouvernement cambodgien.

L'appontement et la passerelle d'accès en béton précontraint reposent sur des piles espacées de 35 m fondées sur le rocher à 15 m en dessous du niveau des basses eaux.

L'appontement, d'une longueur de 300 m, est accostable sur les deux faces et offre un tirant d'eau de 10 m; à noter que la passe d'accès présente un seuil à 8,4 m sous le niveau des plus basses mers; en pratique, le port peut être fréquenté par des bateaux de 9 m de tirant d'eau.

Lors de la construction du port, il était prévu un trafic de 200 000 t par an. En 1963, le port fut fréquenté par 155 navires d'une jauge nette totale de 616 000 tonnes; le trafic fut de 226 000 t à l'exportation et 143 000 t à l'importation, soit un total de 369 000 t. Le trafic escompté pour 1964 était de 500 000 t; 483 000 t avaient déjà été manutentionnées fin septembre; il est donc probable que la prévision de 500 000 t fut dépassée.

Une extension du port est prévue sous forme d'un terre-plein avec magasins près du quai.

Les marchandises exportées, amenées par route, comprennent principalement du riz, du maïs et du bois.

Un chemin de fer reliant Sihanoukville à Phnom Penh est envisagé.

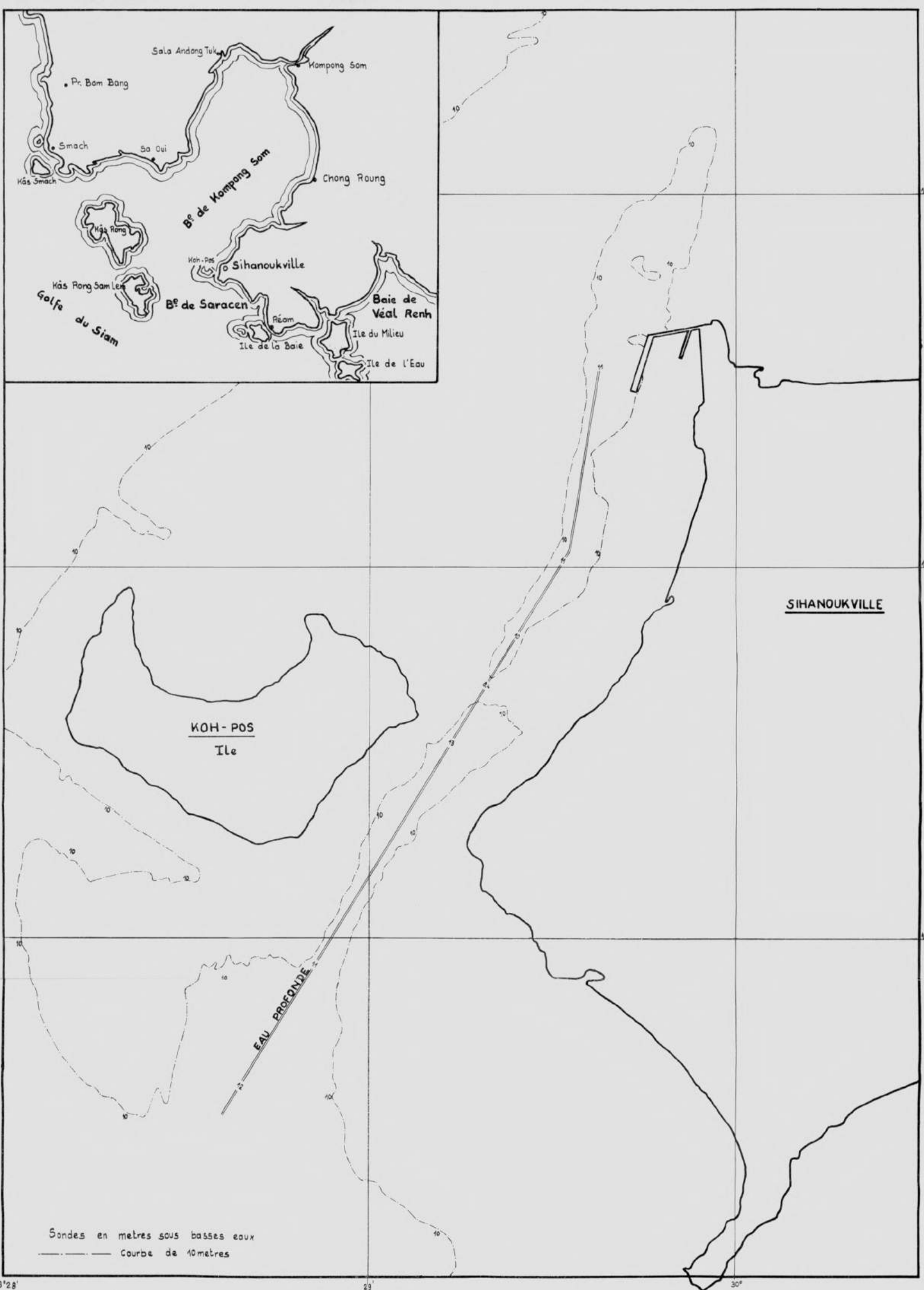


FIG. 5. — Port de Sihanoukville.

5. CONCLUSION

Le bassin inférieur du Mekong offre des potentialités considérables.

Dans la zone troublée que constitue le Sud-Est asiatique, l'action qu'exerce l'Organisation des Nations Unies, par l'intermédiaire du Comité du Mekong, est extrêmement favorable.

Il subsiste bien sûr entre les Etats riverains des points de discordance et des zones de conflit; les circonstances qui ont provoqué la création du port de Sihanoukville en sont une illustration.

Il n'en reste pas moins que le Comité a aidé à faire prendre conscience à ces quatre Etats riverains de leur solidarité; en faisant appel à l'aide des nations mieux nanties, il donne à la solidarité internationale une occasion de se manifester; en mettant son action sur le plan technique et économique, le Comité évite les embûches de la politisation des problèmes du tiers monde.

Le vaste dessein que le Comité a fait sien mérite d'entraîner l'adhésion de pays économiquement développés; sans cette adhésion le dessein serait d'ailleurs pratiquement irréalisable.

Dans une communication à la Classe des Sciences techniques de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer (à cette époque, Institut royal colonial belge), communication intitulée *Une mission d'information hydrographique aux Etats-Unis*, notre distingué confrère E.-J. DEVROEY rappelait le mot de Wendell WILKIE: le Tennessee coule sur cinq Etats, mais la Tennessee Valley Authority draine la Nation toute entière.

De même, le Mekong draine quatre Etats du Sud-Est asiatique, mais son aménagement ne sera possible qu'à condition que le Comité du Mekong inférieur puisse drainer vers lui les ressources en hommes et en capitaux du monde extérieur.

La mise en valeur du Tennessee ne fut possible que par la solidarité des cinquante Etats de la République étoilée; celle du Mekong ne sera possible que par une coopération internationale large.

Nous formulons l'espoir que la Belgique développe la place modeste qu'elle a occupée jusqu'à présent dans cette grande entreprise.

21 mai 1965.

ANNEXE I

(Extrait de l'*Annuaire hydrologique du Mekong inférieur* pour 1963)

LE MEKONG À KRATIÉ, CAMBODGE

Description de la station

Emplacement

Lat. 12°28,6' N, long 106°00,9' E, 100 m au nord-ouest de l'Hôtel Bungalow dans la ville de Kratié. Mesures de débit faites en vedette 2 200 m en aval.

Instruments

Limnigraphe à bulle avec appareil enregistreur rapportés à une échelle inclinée des T.P. peinte sur le côté aval d'un quai de chargement abandonné. Zéro de l'échelle, 1,08 m au-dessous du niveau de la mer, repère d'Hatien.

Données existantes

Débits journaliers pour 1933-53 et 1960-63 (données incomplètes pour certaines années). Observations limnigraphiques partielles pour 1963. Pour les basses eaux une lecture journalière, pour les moyennes et hautes eaux deux lectures journalières à l'échelle. Observations recueillies par les T.P. du Cambodge: complètes pour 1933-35, 1937, 1939-44, 1946-49, 1951-55, 1957-61; partielles pour 1936, 1938, 1945, 1950, 1956.

Superficie du bassin versant: 646 000 km².

Débit moyen

Pour 24 ans (1933-44, 1946-53, 1960-63): 14 803 m³/s.

Débits et cotes extrêmes

1963: Débit maximum 50 840 m³/s le 14 août (hauteur à l'échelle 20,97 m).

1933-53, 1960-63: Débit maximum 75 700 m³/s le 3 septembre 1939 (hauteur à l'échelle 24,28 m); débit minimum 1 250 m³/s le 17 avril 1960 (hauteur à l'échelle 4,67 m).

Observations générales

L'étalonnage de la station est sujet à variation au début de la saison des crues, quand des seuils sableux formant une section de contrôle en aval de Chhlong se déplacent et sont progressivement noyés. La

submergence de cette section de contrôle devient complète pour des hauteurs d'eau supérieures à 15,5 m en période de débit croissant, et la relation hauteur-débit est influencée par les variations de la pente de la surface d'eau dues au remous du Tonle Sap. La différence de niveau entre les stations de Kratié et de Kompong Cham sert à indiquer l'effet de remous. En période de débits décroissants, l'effet de remous cesse pour une hauteur d'eau de 11,0 m; la section de contrôle redevient alors active. Précision des données de hauteurs d'eau et de débits: bonne.

BIBLIOGRAPHIE

- Annuaire hydrologique du Mekong inférieur*, 1963 (Edité par le Comité pour la Coordination des études sur la Bassin inférieur du Mekong [ECAFE], Sala Santitham, Bangkok).
- Development of water resources in the Lower Mekong Basin* (Publié par le Flood Control series, ONU, 1957).
- DEVROEY, E.-J.: Une mission d'information hydrographique aux Etats-Unis (Institut royal colonial belge, Bruxelles, 1949).
- Lower Mekong River Basin*, march 1956 (Ed. International Cooperation Administration).
- MASSON, André: Histoire du Vietnam (Presses universitaires de France, Collection « Que sais-je? »).
- Programme d'études et d'enquêtes pour l'intégrale mise en valeur du Bassin inférieur du Mekong (Rapport de la mission d'études des Nations Unies, ONU, 1958).
- SCHAAF, C. Hart and FIFIELD, Russel H.: *The Lower Mekong, Challenge to Cooperation in South-East Asia* (Ed. D. Van Nostrand Cy. Inc., Princetown, New-Jersey, 1963).

A. Lederer. — La Belgique et la coopération au développement

Le problème le plus important de l'heure est peut-être celui des relations entre communautés politiques économiquement développées et pays en voie de développement économique. Les premiers jouissent d'un niveau de vie élevé, les autres souffrent de privations souvent graves. La solidarité, qui unit tous les hommes en une seule famille, impose aux nations qui surabondent en moyens de subsistance le devoir de n'être pas indifférentes à l'égard des pays dont les membres se débattent dans les difficultés de l'indigence.

(S.S. JEAN XXIII, *Mater et Magistra*)

Le Conseil consultatif de la coopération au développement a rendu public, au début de l'année 1965, un rapport exposant l'action menée par la Belgique en matière de coopération au développement pendant les années 1962 et 1963. (1)

Très opportunément, ce document rappelle les paroles généreuses prononcées par le roi BAUDOIN les 23 octobre 1961 et 22 mars 1963 au sujet du devoir de justice et de solidarité en faveur des pays qui luttent avec opiniâtreté contre la faim, la maladie, l'ignorance et qui ont besoin d'assistance matérielle et technique pour améliorer le sort des populations.

La Belgique possédant une organisation scientifique, industrielle, technique et économique très en avance sur celle de nombreux pays du tiers monde connaît un niveau de vie élevé. Un devoir particulièrement impérieux en découle et nos dirigeants ont à veiller à mettre des organisations ou des individus à la disposition des institutions ou des Etats qui en feraient la demande. Ceci suppose de la part du Gouvernement de soutenir, de créer ou de stimuler la création d'organisations ou d'institu-

(1) Rapport du Conseil consultatif de la coopération au développement - années 1962 et 1963 (Bruxelles, 1965).

tions adéquates et de favoriser, parmi nos citoyens, l'éclosion de vocations en faveur des régions en voie de développement.

La Belgique semble particulièrement appelée à jouer un rôle efficace dans ce domaine, car, depuis plusieurs décennies, on y a formé une pléiade d'universitaires et de techniciens rompus à l'étude des problèmes des régions tropicales et équatoriales d'Afrique.

C'est à la lumière de ces considérations qu'a été commenté ci-dessous le volumineux rapport précité; il compte 214 pages de texte, plus 123 pages d'annexes.

Après un avant-propos, ce rapport comporte les chapitres et subdivisions suivantes:

Chapitre I: Les fondements d'une politique belge de coopération avec les pays en voie de développement.

Chapitre II: Les organes de la coopération technique.

— Le Comité ministériel de la coopération au développement;

— Le Conseil consultatif de la coopération au développement;

— L'Office de coopération au développement.

Chapitre III: Dispositions légales et réglementaires, accords et conventions favorisant la coopération avec les pays en voie de développement.

— Réglementation intéressant les boursiers;

— Réglementation intéressant les experts et techniciens;

— Autres mesures législatives et réglementaires destinées à favoriser la coopération au développement;

— Accords et conventions favorisant la coopération avec les pays en voie de développement.

Chapitre IV: Contribution du secteur public à la coopération et au développement.

— Aide bilatérale;

- Aide multilatérale;
- Montant total de l'aide publique.

Chapitre V: Contribution du secteur privé à la coopération au développement.

- Les investissements privés dans les pays en voie de développement;
- Actions de coopération des entreprises privées dans le tiers monde;
- Initiatives individuelles et d'organisations privées poursuivant des objectifs humanitaires ou scientifiques.

Après lecture de ce document, il y a lieu de s'interroger sur l'efficacité des moyens mis en œuvre pour venir en aide aux pays qui attendent coopération et assistance.

Qu'on en juge: à la tête de l'organisme belge de la coopération au développement se trouve un comité ministériel qui comprend le premier ministre et ceux de ses collègues gérant la politique scientifique, les affaires étrangères, les finances, le commerce extérieur et l'assistance technique, l'éducation nationale et la culture, soit au total six ministres donc six départements intervenant dans une mesure plus ou moins large; en outre, selon les problèmes à étudier, il peut être fait appel à d'autres ministres et à leur département.

Du point de vue efficacité, on aurait pu trouver mieux. Cette situation résulte du souci de dosage d'opinions divergentes et de satisfactions à apporter à diverses tendances, mais ceci provoque des lenteurs dans l'exécution.

Une unité de commandement serait de loin préférable et l'on se demande vraiment pour quelles raisons dans ce domaine elle n'a pas été réalisée. Aucune dictature n'est à redouter puisque la politique générale serait définie au Conseil des ministres, tout comme pour les autres départements et le contrôle des Chambres demeure un frein contre ce danger.

Le Conseil consultatif de la coopération au développement se compose d'un président et de 14 membres nommés par les

personnalités les plus représentatives des milieux économiques et sociaux, des établissements d'enseignement supérieur et de recherche scientifique et des organisations philanthropiques et culturelles du pays. Il est spécifié, toutefois, qu'ils siègent à titre personnel et non comme délégués des institutions et organisations dont ils sont issus.

La composition de ce Conseil satisfait à tous les impératifs politiques, sociaux, philosophiques, linguistiques de notre vie nationale. A ce point de vue, elle est parfaite; mais l'est-elle aussi au point de vue des pays qui attendent notre assistance ?

Là où il faudrait générosité et compétence, on apporte les entraves d'une série d'intérêts divergents de notre politique intérieure. Croit-on réellement qu'un groupe de pression puisse conférer un mandat à titre personnel, sans donner aucune directive ?

La dépolitisation de notre aide aux pays en voie de développement constitue en fait un caractère de son efficacité. La composition du conseil devrait être dictée non par ce qui divise, mais par ce qui unit, c'est-à-dire, le souci de venir en aide aux pays en voie de développement et seuls les critères de compétence scientifique et technique dans ce domaine, au sens large bien entendu, devraient être déterminants. Une équipe ainsi formée serait mue par un même idéal, sans les entraves d'arrière-pensée d'aucune sorte.

Ce n'est pas aux membres qui composent ce Conseil que l'on doit adresser les reproches, mais aux méthodes de travail fallacieuses qui, malheureusement, il faut bien le constater, sont devenues courantes dans les sphères officielles de notre pays.

D'ailleurs, les membres du Conseil eux-mêmes, animés des meilleures intentions, s'en plaignent amèrement et nous avons sous les yeux une note de travail rédigée par deux de ceux-ci, dans laquelle nous relevons la phrase suivante :

Disons immédiatement, en toute franchise, qu'étant donné la façon dont il est composé et étant donné les méthodes de travail, le Conseil n'est pas en mesure actuellement d'assumer cette tâche et risque de s'enliser définitivement en d'aimables propos auxquels le Gouvernement attachera de moins en moins d'importance.

Et plus loin les deux auteurs de la note écrivent :

Le mal réside essentiellement dans le statut hybride du Conseil considéré comme un organe purement consultatif et chargé en même temps d'exercer une action positive auprès de l'Administration et plus encore dans l'hybridité de toute organisation de la coopération que l'on dit plus ou moins autonome, mais dont on ne voit pas toujours ce qui la distingue fondamentalement d'une administration ordinaire.

Nous sommes loin des satisfactions exprimées officiellement et le Conseil regrette de n'avoir pu exercer sa mission que très partiellement, de voir ses avis peu écoutés et, lorsqu'il était consulté, de constater que beaucoup d'éléments d'appréciation lui échappaient. Une pareille situation engendre la lassitude et l'absentéisme aux réunions augmente avec le temps.

Nous ne parlerons pas de l'Office de la coopération au développement; il s'agit d'une administration et les nominations n'y peuvent échapper aux règles de dosage caractéristiques de notre pays.

Examinons plutôt les réalisations dont fait état le rapport officiel du Conseil consultatif de la coopération au développement.

Il y a d'abord un rappel des dispositions légales et réglementaires qui se rapportent principalement à quatre objets.

Une réglementation a été élaborée concernant les boursiers des pays en voie de développement, mais ce domaine relève également de la compétence de plusieurs départements, ce qui est à nouveau regrettable.

Une autre réglementation intéresse les experts et techniciens belges en mission à l'étranger; mais elle est loin d'être au point, puisque le statut de ce personnel n'est pas encore élaboré, ce qui a provoqué des remous compréhensibles, mais préjudiciables au prestige de notre pays à l'étranger.

Des mesures législatives et réglementaires sont destinées à favoriser l'éclosion de vocations en faveur de la coopération au développement. Une disposition prévoit l'exemption du service militaire en faveur des jeunes gens qui souscrivent un engagement de trois ans dans les pays d'Outre-Mer. Peuvent jouir de cette faculté les missionnaires, les enseignants et les porteurs

de diplôme de docteur en médecine, les ingénieurs civils et ingénieurs techniciens et quelques autres catégories de diplômés.

Pareille mesure répond peut-être aux aspirations de certains, mais, faute d'avoir pensé le problème, comme le faisait remarquer le R.P. G. MOSMANS, dans sa communication du 17 décembre 1962 à l'ARSOM, on galvaude un potentiel inestimable. (2) Au lieu de choisir les candidats, de les préparer à leur tâche, de les encadrer, de les soutenir, on se borne à leur assurer une aide technique, c'est-à-dire, des avantages exclusivement financiers. Parfois même des candidats n'y voient qu'une façon d'échapper au service militaire, ce qui est, au surplus, un manque de sens civique et non un geste de générosité.

L'exemption du service militaire pour les missionnaires et les enseignants peut se concevoir, mais cette mesure est discutable en ce qui concerne les autres diplômés, les ingénieurs notamment. Ce serait une illusion de croire qu'au sortir de l'Université un ingénieur soit apte à résoudre les problèmes pratiques; il faut une formation qui peut être estimée à trois années, d'autant plus que les données particulières des régions tropicales et équatoriales conduisent souvent à des solutions différentes de celles des régions tempérées et exigent une connaissance approfondie du métier. Récemment, un collègue d'Université m'a lu une lettre lui adressée d'Amérique latine par un jeune ingénieur diplômé depuis moins d'un an, et exempté du service militaire comme expert auprès d'un pays en voie de développement.

Ce document montrait combien il est déplorable d'envoyer au loin en région tropicale un jeune ayant pourtant fait de solides études, mais à qui manquaient quelques années de métier. Isolé, loin de sources de documentation compétentes, il s'adressait à un de ses professeurs pour s'informer au sujet de questions qu'un peu de pratique lui aurait permis de résoudre directement.

(2) MOSMANS, G. (R.P.): A propos de l'assistance technique: telle qu'elle est, telle qu'elle devrait être, telle que la réalise la Belgique (*Bulletin de l'ARSOM*, T. VIII, fasc. 6, 946-955, Bruxelles, 1962).

Un comité belge de volontariat Outre-Mer vient de se constituer comprenant vingt-trois organismes agréés par le Gouvernement. Ils se sont groupés pour étudier en commun les solutions aux problèmes du volontariat et de l'aide aux pays en voie de développement.

Ce comité fait remarquer très justement que l'exemption du service militaire ne doit pas être réservée à quelques privilégiés et qu'un ouvrier qualifié peut être aussi indispensable qu'un universitaire.

Mais ceci n'est valable que dans la mesure où, à l'âge du service militaire, le volontaire a acquis la maîtrise de son métier et a reçu une formation lui permettant de comprendre la mentalité des habitants du pays où il sera dirigé. En outre, il ne sert à rien d'envoyer dans les pays neufs des jeunes gens qui ne seraient pas aptes à communiquer leur savoir aux travailleurs qui l'entourent. Il ne doit pas se contenter d'être praticien, il doit aussi être instructeur, sinon il ne fait pas œuvre durable.

Enfin, le rapport du Conseil consultatif de la coopération au développement expose les conventions bilatérales et multilatérales conclues avec divers pays.

Le montant total de l'aide publique belge s'est élevé en 1963 à 4 700 millions de FB dont 3 922 millions pour l'aide bilatérale et 779 millions pour l'aide multilatérale. Il y faut encore ajouter 290 millions de contribution à des organismes internationaux d'assistance technique et 22 millions de frais d'administration de l'O.C.D.

Ainsi, l'effort financier public total de la Belgique relevé dans le rapport analysé s'élève à plus de cinq milliards de FB répartis selon les postes repris au *tableau I*.

Nous ignorons ce qu'il y faudrait ajouter pour l'intervention d'autres départements ministériels.

Remarquons toutefois dans les chiffres mentionnés qu'une somme de 2 707 millions relève d'une aide financière consacrée presque entièrement au Congo et au Rwanda-Burundi; elle est affectée à des paiements effectués en lieu et place du Congo

pour des charges garanties autrefois par la Belgique. Si utile que soit l'intervention belge en ce domaine, on ne peut parler, au sens strict du terme, d'une coopération au développement. Il s'agit en effet d'une obligation contractée par notre pays lequel ne peut se dispenser de s'en acquitter.

TABLEAU I.

	en millions de FB
<i>I. Aide bilatérale</i>	
1. Formation professionnelle de ressortissants des pays en voie de développement	198
2. Dépenses en personnel affecté à la coopération technique	887
3. Fourniture de matériel lié à la coopération technique	130
4. Aides financières (principalement dettes garanties par la Belgique)	2 707
Total	3 922
<i>II. Aide multilatérale</i>	
1. Dépenses afférentes aux experts juniors	5
2. Subvention d'assistance technique aux organismes internationaux	774
Total	779
<i>III. Contributions à des organismes internationaux</i>	290
<i>IV. Administration de l'O.C.D.</i>	22
Total général	5 013

Ainsi, l'aide bilatérale à la coopération au développement est ramenée à 1 215 millions. D'autre part, les contributions aux organismes internationaux sont à considérer comme ressortissant à l'aide multilatérale, si bien que celle-ci s'élève à 1 069 millions.

En réalité, ce sont ces deux chiffres qui doivent servir de critère pour apprécier notre effort de coopération au développement.

Il n'est pas possible d'analyser dans le cadre de la présente communication le détail de notre aide bilatérale. Rappelons toutefois qu'en 1963 elle est consacrée pour la plus grande part au

Congo et au Rwanda-Burundi. En matière de bourses d'étude et de stage, 80 % des bénéficiaires sont issus de ces mêmes pays. Il est d'ailleurs bien compréhensible que la Belgique se soucie d'avantage de ceux qu'elle connaît le mieux et pour qui son aide peut être la plus fructueuse.

Toutefois, pour l'avenir, l'aide bilatérale ne devrait plus être concentrée sur l'Afrique centrale mais s'élargir à d'autres régions, l'Amérique latine et l'Asie notamment. A l'aide multilatérale, il faut préférer l'aide bilatérale qui est plus efficace, encore qu'il soit souhaitable de la coordonner par un organisme international et qu'on ait à offrir une aide de qualité aux pays qui luttent contre le besoin. Actuellement, les efforts sont dispersés et semblent dirigés par le hasard.

Le rapport que nous analysons consacre son dernier chapitre à la contribution du secteur privé à la coopération au développement. Les investissements privés belges dans le tiers monde n'ont pu être évalués, mais au Congo, ils ont été estimés, pour 1963, à 2 500 millions et 6 544 ressortissants belges étaient employés par diverses entreprises privées. Finalement, le rapport relate les initiatives individuelles et d'organisations privées poursuivant des objectifs humanitaires et scientifiques.

Quant au dernier paragraphe, il est consacré aux centres de recherche et de documentation; il comprend 5 pages sur les 214 du rapport. On cite notamment l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer dont l'activité est résumée en quatre lignes et l'IBERSOM pour regretter sa disparition à la suite d'une décision gouvernementale.

Un point à porter à l'actif du Gouvernement n'est pas mentionné dans le rapport qui vient d'être commenté. Ce sont les dispositions d'exonération fiscale pour les dons et libéralités en faveur de certaines institutions à but humanitaire ou scientifique; l'Office de coopération au développement figure parmi celles-ci. Par souci d'objectivité, ce fait méritait d'être relevé.

Telles sont les réflexions suggérées par la lecture du rapport du Conseil consultatif sur l'action menée par la Belgique en matière de coopération au développement. En ce domaine, notre politique manque d'inspiration, d'imagination et de sens réaliste.

Pareille situation exige un effort de redressement.

La rationalisation de nos institutions semble devoir aboutir à faire dépendre d'un seul département tous les services s'occupant de coopération technique. Il convient de détacher l'Assistance technique du Commerce extérieur. Le jumelage de ces deux activités dans le chef d'un seul Département est de nature à faire douter du désintéressement de notre effort en faveur des pays en voie de développement.

Il paraît plus opportun de rattacher l'assistance technique — ou mieux la coopération au développement — au département de l'éducation nationale, car une action efficace doit se fonder sur la recherche scientifique. On pourrait également songer à une autre solution qui consiste à faire dépendre la coopération au développement du premier ministre étant donné que plusieurs départements y sont intéressés. Vu l'importance et le caractère particulier de cette activité, elle pourrait être placée sous l'autorité d'un sous-secrétaire d'Etat, qui aurait directement sous ses ordres tous les services dispersés actuellement dans divers départements. Ceci suppose évidemment une modernisation de nos institutions. La création des sous-secrétaires d'Etat aurait au surplus l'avantage de limiter le nombre des ministres gérant la politique belge, tout en donnant la responsabilité d'activités spécifiques à une personne déterminée.

Après élaboration de la politique belge en matière de coopération au stade le plus élevé et approbation au Conseil des Ministres, tous les services, placés sous l'autorité d'un seul chef de département, auraient la possibilité de dresser des programmes d'action, de prévoir un équilibre géographique et politique de l'aide belge et d'en régler le rythme. La réalisation des objectifs de la coopération belge devrait faire l'objet d'un plan de prévisions.

Dans ce domaine, la Belgique n'est nulle part.

On n'ignore pas qu'au Sénat le ministre BRASSEUR a défendu le jumelage du commerce extérieur et de l'assistance technique en arguant que la Conférence de Genève avait démontré qu'il fallait organiser sur de nouvelles bases le commerce mondial. (3)

(3) Discours du ministre Brasseur, prononcé au Sénat le 4 mars 1965 (*Annales parlementaires du Sénat*, N 36, 872-877, Bruxelles, 1965).

Si tout le monde est d'accord sur le principe, la raison invoquée par le ministre paraît faible, car elle est valable dans d'autres domaines également. Par exemple la participation au commerce mondial suppose un degré d'instruction suffisant et une base économique constituée de transports, d'agriculture ou d'industries. Il faut d'abord donner une instruction générale et, aux meilleurs, une formation spéciale. Le commerce suivra.

Mais la Belgique n'est pas le seul pays où les organes compétents se plaignent du manque d'unité.

Le 9 mars 1965, au Conseil économique et social à Paris, M. Robert AUBE dans un rapport à la section du développement économique et social des pays autres que la France, exprimait un avis analogue; il disait:

La multiplicité des ministères compétents et les nombreux organismes qui en relèvent, la discrétion dont s'entoure l'administration dans la mise en œuvre de la politique d'aide aux pays en voie de développement, rendent délicate l'estimation du coût effectif de cette aide et de ses résultats concrets, retardent les arbitrages pourtant indispensables, maintiennent des mécanismes et des structures parfois désuets et inefficaces.

Cette déclaration, faite pour la France, s'applique en tous points à la Belgique.

A la dispersion du commandement correspond l'éparpillement des missions. Les experts sont envoyés isolément, au hasard des demandes; ne formant pas équipe, ils se sentent abandonnés au loin, sans statut. Ainsi, notre politique dans ce domaine ne permet pas de résoudre des problèmes, car on se contente de satisfaire des demandes qui, elles-mêmes, arrivent en ordre dispersé.

Ainsi, l'action réelle de la Belgique n'est pas à la mesure du nombre d'experts engagés, ni de l'effort financier supporté.

Dans son discours au Sénat le 4 mars 1965, Monsieur le ministre BRASSEUR parlant de l'assistance technique disait que: (4)

En 1961, tout était à faire: il fallait préciser une doctrine, il fallait créer et mettre en place une administration, il fallait imbriquer son

(4) Discours du ministre Brasseur, prononcé au Sénat le 4 mars 1965 (*Annales parlementaires du Sénat*, N 36, 872-877, Bruxelles, 1965).

action tant dans les relations extérieures de notre pays que dans la vie quotidienne.

Ces paroles semblent une justification du peu d'efficacité des moyens mis en œuvre par la Belgique; mais nous regrettons de ne pouvoir partager l'avis du Ministre. En fait, en inaugurant sa politique de coopération au développement, la Belgique avait des institutions qui pouvaient être utiles dans ce domaine. Il suffisait d'adapter leur statut, au lieu de les dissoudre ou de les ignorer comme ce fut le cas pour l'INEAC, pour l'IRSAC, puis pour l'IBERSOM. On aurait également pu regrouper en équipes d'experts les agents les plus qualifiés de divers parastataux et intéresser à ce problème des organismes privés.

Il aurait fallu surtout élargir le champ d'action à l'Amérique latine et à l'Asie. Diverses formules pouvaient être trouvées pour assurer des concours qui ne devaient pas être forcément à plein temps. Les avertissements n'ont pourtant pas manqué dans ce domaine. Notre confrère le professeur J. LEBRUN disait en 1960: (5)

...Il faut conserver et renouveler le corps de nos chercheurs spécialisés dans l'étude du fait tropical sous tous ses aspects; il importe de garder les structures édifiées à grand-peine. Il convient de poursuivre la formation de nos techniciens et hommes de science destinés aux cadres d'Outre-Mer. Il y va du prestige et de l'intérêt de la Belgique.

Hélas, cet avis autorisé est resté lettre morte. La politique aberrante suivie par le gouvernement belge a conduit à disperser des équipes cohérentes, dont les membres ont dû se reclasser tant bien que mal. Ainsi des experts, parmi les meilleurs, ont été perdus pour la coopération, alors qu'ils pouvaient rendre de si grands services aux pays en voie de développement grâce à une expérience prolongée.

Cette situation n'a pas manqué de frapper les dirigeants du Comité de l'aide au développement de l'O.C.D.E. En effet,

(5) LEBRUN, J.: Pour une politique scientifique outre-mer (*Bulletin de l'ARSOM*, T. VI, fasc. 6, 920-926, Bruxelles, 1960).

Monsieur Willard L. THORP, président de ce comité, dans son rapport publié en septembre 1963 écrit: (6)

Dans la plupart des pays membres, le facteur limitant l'assistance technique n'est pas le manque de fonds mais plutôt les difficultés de recruter un personnel qualifié et de créer des institutions appropriées de formation. Quelques pays comme la Belgique, la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni, disposent d'un grand nombre d'experts ou d'anciens fonctionnaires qui étaient en place dans certains pays moins développés du temps où ceux-ci étaient encore des colonies.

A l'exception de la Belgique, ces experts sont actuellement pleinement utilisés.

Alors que d'autres pays, membres de l'O.C.D.E. ne réussissent pas à recruter du personnel qualifié pour la coopération au développement, en Belgique, on ignore celui qui existe. Alors que les autres pays ne peuvent créer des institutions spécialisées, en Belgique, on dissout ou on ignore celles qui jouissent d'un renom international. A la politique réaliste qui utilise les compétences, on a préféré satisfaire des ambitions et flatter des orgueils.

Récemment, pour redresser la situation d'un important parastatal congolais, une mission constituée par l'industrie belge et le gouvernement a été envoyée au Congo. Elle se composait d'un ingénieur chef de mission et d'ouvriers spécialisés. Le chef de mission n'avait jamais été au Congo et aucun des ingénieurs autrefois au service du parastatal n'a été consulté pour avis.

De pareilles méthodes ne permettront pas de triompher de la faim et de l'ignorance. Et pourtant, ces problèmes sont angoissants. En 1940, un tiers de l'humanité était sous-alimenté; en 1965, l'UNICEF constate que trois enfants sur quatre connaissent de par le monde, la faim, l'ignorance et la maladie, et l'UNESCO doit mettre sur pied un programme pour entamer la lutte contre l'analphabétisme.

Il ne suffit pas, en effet, d'apporter une aide technique qui ne serait qu'un remède temporaire. Pour faire œuvre de longue haleine, pour créer une économie *self-supporting*, il faut que

(6) THORP, Willard L.: Efforts et politiques d'aide au développement poursuivis par les membres du comité d'aide au développement, examen 1963 (Publication de l'O.C.D.E., p. 45, Paris 16^e, 1963).

les citoyens des pays en voie de développement participent eux-mêmes au développement social, économique et industriel des régions où ils habitent.

Dès lors, le programme des pays industrialisés et économiquement développés doit comporter deux volets; le premier de ceux-ci se rapporte à l'instruction et le second, à l'assistance technique.

Il faut dispenser l'instruction dans le tiers monde afin de provoquer parmi les habitants une motivation de la promotion de leur pays. C'est là un problème complexe et délicat. Dans une étude de notre confrère Edmond BOURGEOIS*, qui sera présentée à la Classe des Sciences morales et politiques et dont j'ai eu le privilège de prendre connaissance, le rôle de l'éducation première de l'enfant par la mère est mis en évidence. Pour élever le niveau de vie d'une population, l'auteur remarque justement qu'il faut renforcer le concept de la famille, ce qui postule, en plus de l'instruction, une éducation qui a été trop souvent négligée.

Ceci implique que les experts chargés de l'instruction aient reçu une formation préalable pour acquérir une connaissance minimum des coutumes de la région où ils œuvreront et des préjugés auxquels ils auront à faire face. Ils devront agir par persuasion, car il ne sert à rien d'apporter des idées favorables à la promotion d'un pays, si elles ne sont pas acceptées par la population.

De son côté, la coopération au développement a pour tâche de créer le mouvement économique et industriel dans les pays les moins avancés et de le développer dans les autres pays du tiers monde. Deux secteurs de l'économie présentent généralement des problèmes urgents à résoudre; c'est, en premier lieu, l'agriculture et, ensuite, les transports.

On ne pourra songer à créer des industries qu'après avoir trouvé une solution suffisante aux problèmes de ces deux secteurs. Au surplus, il ne faut pas oublier que l'industrie n'intéresse qu'une partie relativement réduite de la population. Mais il est peu utile d'envoyer des experts hautement qualifiés qui n'auraient

Voir p. 992.

pas le souci de former les habitants du pays où ils sont en mission. Leur action n'aurait aucun effet durable.

Lorsque, dans le tiers monde, un nombre élevé de citoyens auront reçu une instruction poussée, ils pourront progressivement prendre le relai des experts de la coopération au développement, de façon à amener leur pays vers une autonomie toujours plus complète.

Le devoir des pays à niveau de vie élevé est d'aider les autres pays à y arriver dans les délais les plus rapides. Il faut donc faire preuve d'efficacité dans l'action, ce qui suppose des hommes au courant des problèmes du tiers monde et ceci ne paraît possible qu'en les groupant au sein d'instituts spécialisés dans l'étude de ces questions.

Comme l'a fait très justement remarquer notre Président, le professeur G. MALENGREAU, ceci n'est pas le rôle de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer qui doit rester fidèle à sa vocation académique. (7) C'était le rôle de l'INEAC, de l'IRSAC, de l'IBERSOM.

Pareils instituts consacrés à l'étude des problèmes d'Outre-Mer étaient à même de répondre aux besoins des pays en voie de développement sans qu'il faille, comme actuellement, recourir à l'improvisation.

Une mission importante d'instituts de l'espèce serait d'aider certains pays à formuler les demandes, à préparer des programmes, à déceler les domaines pour lesquels la solution d'un problème est le plus utile.

En effet, une difficulté rencontrée actuellement est la présentation par certains pays d'un programme à financer. Des fonds tenus à disposition par les organismes internationaux ne doivent pas être utilisés pour cette raison.

On conçoit difficilement que pareils instituts consacrés à l'étude et à la formation d'experts dépendent d'un Ministère du Commerce extérieur; ils ressortissent normalement d'un Ministère dit de l'« Education nationale » à moins de les faire dépendre du premier ministre. Ainsi, nous partageons entièrement

(7) MALENGREAU, G.: L'avenir de la science belge outre-mer et le rôle de notre Académie (*Bulletin de l'ARSOM*, T. VI, fasc. 6, 874-884, Bruxelles, 1960).

l'avis émis par notre éminent confrère M. CAMPUS dans le discours prononcé comme président de notre Académie à la séance plénière de 1964; (8) il soulignait les avantages de la concentration de la recherche scientifique sous l'autorité d'un seul Ministre. Ce qui est vrai pour la recherche scientifique l'est également pour la coopération au développement qui doit s'appuyer sur l'étude des problèmes du tiers monde.

Ceci aurait aussi un autre avantage pour notre Compagnie. En effet, ses statuts disent:

Elle donne son avis sur toutes les questions qui lui sont soumises par le Ministre dont elle relève.

Ne relevant point du Ministre qui a dans ses attributions la coopération au développement, notre Compagnie ne pourra donc jamais être consultée sur ce sujet aussi longtemps qu'on conservera la répartition actuelle des attributions ministérielles. D'ailleurs, depuis la fondation d'abord, en 1928, comme Institut royal colonial belge, puis, en 1954, comme Académie royale des Sciences coloniales et enfin, depuis 1959, dans la forme actuelle d'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer, jamais notre Compagnie n'a été consultée pour avis par aucun des Ministres dont elle a relevé. Est-ce une raison pour désespérer? On peut ne pas le croire en se référant à l'allocution prononcée à la séance plénière de 1962 par M. V. LAROCK, ministre de l'Education nationale et de la Culture qui disait: (9)

Mais à vrai dire, la difficulté majeure n'est pas dans les obstacles matériels. Elle est dans la dispersion des efforts, qui tient à l'absence de directives rationnelles et réalistes, suffisamment précises.

Et le Ministre continuait en ces termes:

Je souhaite en tout cas pour l'avenir que toute action concertée en direction des pays d'Outre-Mer s'éclaire d'indications et d'avis qu'aucune instance mieux que la vôtre n'est qualifiée à donner.

(8) CAMPUS, F.: La recherche scientifique outre-mer (*Bulletin de l'ARSOM*, 1964, fasc. 6, 1156-1167, Bruxelles, 1964).

(9) LAROCK, V.: Allocution à la séance plénière de l'ARSOM le 17 octobre 1962 (*Bulletin des séances de l'ARSOM*, T.VIII, fasc. 5, 919-921, Bruxelles, 1962).

Si elle n'est pas consultée pour avis sur les problèmes d'Outre-Mer, notre Académie est habilitée pour émettre des vœux et il est suggéré en conclusion du présent exposé que la Classe vote un vœu à soumettre à l'approbation de l'Académie afin d'éclairer le Gouvernement à prendre les mesures de nature à rendre l'action de la Belgique en matière de coopération au développement et d'assistance technique plus réaliste.

Ce qui précède peut paraître sévère, sans doute; qu'on n'y voie cependant pas un esprit de critique systématique, mais bien le désir de venir en aide au tiers monde.

Ce problème est grave, d'autant plus qu'en ne participant pas activement à la coopération au développement et à l'assistance technique, en continuant à nous prélasser dans le cadre de nos querelles politiques internes, en vivant insouciant dans le confort, en devisant sur ce que pourrait être une civilisation des loisirs, nous sommes en pleine régression et nous amorçons nous-mêmes notre propre sous-développement.

Le 30 avril 1965. *

* Ce texte a été adapté à l'échange de vues qui s'est tenu lors de la séance du 21.5.1965.

Séance du 25 juin 1965

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. P. *Evrard*, directeur.

Sont en outre présents: MM. R. Bette, F. Campus, C. Camus, E.-J. Devroey, P. Geulette, M. van de Putte, J. Van der Straeten, membres; MM. P. Bourgeois, F. Bultot, L. Calembert, P. Grosemans, L. Jones, J. Lamoën, A. Lederer, E. Roger, A. Rollet, R. Van Ganse, associés; M. P. Rousseau, correspondant, ainsi que M. M. Walraet, secrétaire des séances.

Absents et excusés: MM. J. Charlier, E. Frenay, J. Verdeyen.

Nouvelles d'un Confrère

Notre confrère, M. *E.S. Hedges*, au retour de son séjour en Belgique et aux Pays-Bas, nous a vivement remerciés pour l'accueil que notre Classe lui a réservé lors de la séance du 21 mai dernier et pour l'occasion qui lui a été ainsi donnée de rencontrer plusieurs Confrères.

Les réalisations cartographiques de l'Institut Géographique Militaire au Katanga depuis 1948

M. *L. Jones* présente un travail de M. L. VAN DE RYT, directeur de la phototopographie à l'Institut Géographique Militaire (I.G.M.). L'auteur y expose les circonstances qui amenèrent l'I.G.M., assisté de la Force Aérienne belge, à entreprendre en 1948 et à poursuivre jusqu'en 1960 des opérations cartographiques au Katanga. La note comporte aussi des données sur les méthodes de travail ainsi qu'un inventaire des travaux réalisés (Voir p. 1 200).

Zitting van 25 juni 1965

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de H. P. *Evrard*, directeur.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. R. Bette, F. Campus, C. Camus, E.-J. Devroey, P. Geulette, M. van de Putte, J. Van der Straeten, leden; de HH. P. Bourgeois, F. Bultot, L. Calembert, P. Grosemans, L. Jones, J. Lamoen, A. Lederer, E. Roger, A. Rollet, R. Van Ganse, geassocieerden; de H. P. Rousseau, correspondent, alsook de H. M. Walraet, secretaris der zittingen.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. J. Charlier, E. Frenay, J. Verdeyen.

Nieuws over een Confrater

Onze Confrater, de H. *E.S. Hedges*, terug van zijn verblijf in België en Holland, heeft ons hartelijk bedankt voor het onthaal dat hij bij onze Klasse genoot tijdens de zitting van 21 mei ll. en voor de gelegenheid die hem aldus geboden werd meerdere Confraters te ontmoeten.

« Les réalisations cartographiques de l'Institut Géographique Militaire au Katanga depuis 1948 »

De H. L. *Jones* legt een werk voor van de H. L. VAN DE RYT, directeur van de fototopografische dienst bij het Militair Geografisch Instituut (M.G.I.).

De auteur zet er de omstandigheden in uiteen die het M.G.I. er toe brachten, in samenwerking met de Belgische Luchtmacht, de kartografische werkzaamheden in Katanga in 1948 aan te vatten en deze voort te zetten tot in 1960. De nota verstrekt ook gegevens over de werkmethode evenals een inventaris van de verwezenlijkte opnamen (zie blz. 1 200).

Le sous-développement constitue-t-il un problème ?

M. P. Rousseau donne connaissance de la note intitulée comme ci-dessus qu'il a rédigée à la suite de la récente communication de M. A. Lederer sur la Belgique et la coopération au développement (Voir p. 1177).

Cet exposé donne lieu à un échange de vues auquel participent MM. P. Geulette, L. Calembert, P. Bourgeois, A. Lederer, F. Campus, R. Van Ganse et P. Rousseau, après quoi la Classe décide l'impression de la note susdite dans le *Bulletin* (Voir p. 1215).

Vœu concernant le rôle de la Belgique dans la coopération au développement

Sur la base de la communication présentée par M. A. Lederer à la séance du 30 avril 1965 (p. 1177) et remaniée par lui le 21 mai 1965, suite aux observations écrites de MM. P. Bourgeois, F. Campus, J. Charlier et L. Calembert, la Classe procède à un large échange de vues sur le projet de *vœu* rédigé par MM. P. Bourgeois, L. Camembert et A. Lederer et transmis aux Confrères le 15 juin 1965.

Il en ressort que la majorité des membres, associés et correspondants présents est favorable à un remaniement du texte projeté dans le sens d'une nette distinction entre, d'une part, la structuration, en Belgique, des organes de coopération au développement, et, d'autre part, l'organisation de la recherche scientifique au bénéfice des pays en voie de développement. Certains Confrères estiment même opportun d'émettre deux vœux distincts.

A la suggestion du *Directeur*, la Classe décide qu'en vue de la séance du 26 novembre 1965, les Confrères adresseront, par écrit et avant le 15 octobre 1965, au *Secrétaire perpétuel* les modifications qu'ils souhaitent voir apporter au texte du *vœu* en cause.

Concours annuel. Modification au règlement

Voir p. 960.

« Le sous-développement constitue-t-il un problème ? »

De H. P. Rousseau geeft kennis van een nota getiteld als hierboven en die hij opstelde naar aanleiding van de recente mededeling van de H. A. Lederer over België en de ontwikkelingssamenwerking (zie blz. 1177).

Deze uiteenzetting geeft aanleiding tot een gedachtenwisseling waaraan deelnemen de HH. P. Geulette, L. Calembert, P. Bourgeois, A. Lederer, F. Campus, R. Van Ganse en P. Rousseau, waarna de Klasse beslist vermelde nota in de Mededelingen te publiceren (blz. 1215).

**Wens betreffende de rol van België
in de ontwikkelingssamenwerking**

Steunend op de mededeling van de H. A. Lederer op de zitting van 30 april 1965 (zie blz. 1177) en door hem herwerkt op 21 mei 1965, en ingevolge schriftelijke opmerkingen van de HH. P. Bourgeois, F. Camus, J. Charlier en L. Calembert, gaat de Klasse tot een ruime gedachtenwisseling over betreffende de wens, opgesteld door de HH. P. Bourgeois, L. Calembert, en A. Lederer en aan de Confraters overgemaakt op 15 juni 1965.

Er blijkt dat de meerderheid der aanwezige leden, geassocieerden en correspondenten het herwerken wenst van de voorgestelde tekst in de zin van een duidelijk onderscheid tussen, enerzijds, de uitbouw, in België, van de organen der ontwikkelingssamenwerking, en, anderzijds, de organisatie van het wetenschappelijk onderzoek ten dienste van de ontwikkelingslanden. Enkele Confraters achten het zelfs wenselijk twee afzonderlijke wensen uit te brengen.

Op voorstel van de *Directeur*, beslist de Klasse dat, met het oog op de zitting van 26 november 1965, de Confraters schriftelijk en voor 15 oktober 1965, aan de *Vaste Secretaris* de wijzigingen zullen overmaken die zij aan de tekst van betrokken wens zouden willen zien aanbrengen.

Jaarlijkse wedstrijden. Wijziging aan het reglement

Zie blz. 961.

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret, échangent leurs vues sur la titularisation d'un associé et une candidature à une place vacante d'associé.

Ils émettent ensuite un avis conforme à la demande de notre confrère, M. *Paul Rousseau*, correspondant, qui présente sa démission en raison du fait que ses activités actuelles n'ont plus un rapport direct avec les problèmes d'outre-mer.

La séance est levée à 15 h 40.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité, wisselen van gedachten over het verlenen van de lidmaatschapstitel aan een geassocieerde en over een kandidatuur voor een beschikbare plaats van geassocieerde.

Zij brengen vervolgens een eensluidend gunstig advies uit over de vraag van onze Confrater de H. *Paul Rousseau*, correspondent, die zijn ontslag aanbiedt omdat zijn huidige werkzaamheden geen onmiddellijk verband meer hebben met de overzeese vraagstukken.

De zitting wordt gesloten te 15 h 40.

**L. Van de Ryt et coll. — Les réalisations
cartographiques de l'Institut Géographique
Militaire au Katanga depuis 1948**

(Note présentée par M. L. Jones)

INTRODUCTION

1. *But des travaux*

a) Suite à la création de la base de Kamina, l'Institut Géographique Militaire (I.G.M.) et la Force Aérienne (F.Aé.) entreprenaient, dès 1948, des travaux dans la région du Katanga en vue d'établir les documents cartographiques nécessaires aux Forces métropolitaines.

A l'origine, ceux-ci comportaient la cartographie d'une surface de 12 degrés carrés (entre les méridiens 23°40' et 28° Est et les parallèles 7° et 10° Sud) couvrant une partie du territoire du Katanga, (*Carte 1*). Le but était l'établissement d'une carte aéronautique type OACI au 1/500 000 pour les besoins de l'Ecole de Pilotage avancé. Par la suite, l'établissement de sept cartes au 1/25 000 de la région de Kamina, destinées aux Forces Terrestres Métropolitaines, fut ajouté;

b) La mission initiale allait considérablement s'élargir en 1949, du fait des accords conclus entre le Ministère de la Défense nationale et le Comité spécial du Katanga (C.S.K.). Elle comportait finalement pour l'I.G.M., en plus des missions ci-dessus, la cartographie de tout le territoire du C.S.K.

Les travaux à effectuer en vertu de ces accords comportaient:

— La couverture aérienne géographique au 1/40 000 de tout le territoire du C.S.K. (464 000 km²), à réaliser en une dizaine d'années, plus une surface de 20 000 km² débordant à l'Ouest le territoire du C.S.K. à la demande de la Force Aérienne;

— L'établissement de mosaïques contrôlées au 1/100 000 de tout ce territoire;

— L'établissement systématique de la stéréominute de la carte au 1/100 000 de tout ce territoire;

— L'établissement par priorité de mosaïques et de cartes à grande échelle couvrant les territoires faisant l'objet de demandes spéciales du C.S.K. et de grands organismes affiliés à celui-ci: l'Union Minière du Haut-Katanga (U.M.H.K.), la Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga (B.C.K.), l'Institut pour la Recherche scientifique en Afrique centrale (IRSAC), l'Institut national pour l'Etude agronomique au Congo (INEAC).

Le Service géographique et géologique du C.S.K. se chargerait de l'établissement du réseau géodésique général et des levés topographiques nécessaires à la restitution photogrammétrique des clichés. Son bureau de dessin exécuterait la mise au net définitive des stéréominutes, l'I.G.M. procédant à l'impression de la carte.

c) En 1959, l'I.G.M. était chargé, par le Ministre de la Défense nationale, à la demande de la Force Aérienne, d'établir deux feuilles OACI au 1/1 000 000 du Katanga, ainsi qu'un fragment d'une troisième.

2. *Sommaire*

La présente note établit une synthèse de l'activité de l'I.G.M. et de la F.Aé. depuis 1948 en vue de remplir les missions ci-dessus.

Elle rappelle la première mission exécutée en 1948 dont les résultats permirent d'arrêter l'organisation générale des travaux qui fut adoptée depuis 1949 jusqu'en 1959.

Elle résume:

a) Cette organisation générale quant au personnel, à la détermination des périodes de prises de vues et des régions à couvrir, aux méthodes de travail, à l'équipement du laboratoire photographique et à la contribution du C.S.K.;

b) Les résultats définitifs, atteints par les missions annuelles successives: détail des surfaces couvertes, comparaison des rendements et levés spéciaux;

c) L'état d'avancement des travaux cartographiques au moment de l'indépendance du Congo ex-belge et la suite qui leur fut réservée.

3. *Mission de couverture photographique en 1948*

Dès 1948, une mission de prises de vues aériennes fut organisée par la Force Aérienne seule. Cette mission, commandée par le major VANDERHEYDEN, partit avec des moyens nettement insuffisants en personnel et en matériel. Le vol à l'altitude de 6 000 m ne put être réalisé à cause des déficiences de l'équipement oxygène de l'avion photographique.

A l'endroit où la mission était basée, il n'existait ni distribution d'eau, ni réseau électrique assurant une alimentation convenable des appareils de laboratoire.

Par surcroît, l'absence de cartes régulières ne permit pas d'exécuter les plans de vol de façon ordonnée et systématique et le guidage de l'avion se révéla pratiquement impossible, soit à partir de repères connus au sol, soit à partir des cartes existantes. Cependant, compte tenu des résultats encourageants obtenus, la Base de Kamina décida d'entamer l'année suivante la couverture régulière des degrés carrés entourant la Base.

ORGANISATION DES MISSIONS

1. *Personnel*

A partir de 1949, chaque mission de prises de vues était composée comme suit:

Personnel F.Aé:

- Deux équipages photo complets sur avions DC3 Dakota; comprenant chacun deux pilotes, un navigateur, un mécanicien et un opérateur-photographe;
- Un photographe-laborant;
- Des mécaniciens indigènes de la Base de Kamina.

Personnel I.G.M.:

- Un géographe-adjoint, chef d'équipe I.G.M., chargé d'apprécier la valeur des photos et des vols au point de vue cartographique;
- Trois agents cartographes;
- Deux photographes-laborants;
- Un mécanicien.

Un tel effectif permettait de maintenir en permanence l'activité de la mission de prise de vues dans les cas où le temps se maintenait au beau. Les prises de vues étaient développées et assemblées dès leur réception et les missions suivantes préparées immédiatement.

Le chef de mission était très généralement un navigateur expérimenté, ayant déjà participé à des missions photographiques en Belgique ou au Congo. Le renouvellement du personnel, tant F.Aé. qu'I.G.M., était toujours fait par partie, de façon qu'un tiers de l'équipe au minimum bénéficie de son expérience antérieure.

2. Périodes et jours favorables à la prise de vues

Dans la zone à couvrir au Katanga, la période favorable à la prise de vues comprend les mois de mai, juin, juillet et début août. Elle correspond au début de la saison sèche, avant que la brume ne devienne trop forte et ne rende la prise de vues impossible ou, du moins, de mauvaise qualité. A noter que la mission 1948, sur la foi de renseignements erronés, s'était effectuée vers la fin de saison sèche et le début de la saison des pluies, ce qui avait compromis gravement son efficacité.

Il faut souligner ici l'heureuse collaboration apportée par les services du bureau du temps d'Elisabethville qui, journallement, donnaient avant les décollages les prévisions du temps en toutes informations météorologiques sur les zones à photographier.

3. Méthodes de travail

a) Pour pallier les défauts de la mission 1948, le capitaine DELHAYE mit au point, en 1949, une méthode de guidage de l'avion basée sur le principe suivant.

Après le vol de bandes volées, le jour n , au cap Est-Ouest (ou Sud-Nord) sur une région à photographier, les bandes ultérieures furent volées en utilisant comme guide l'assemblage des bandes volées le jour précédent, et ainsi de proche en proche jusqu'à ce que les zones A, B, C ... se rejoignent, suivant le schéma ci-dessous:

jour n+2; axe A ₃ , visée oblique	}	Zone A
jour n+1; axe A ₁ , visée oblique		
jour n; axe A; au cap		
jour n+1; axe A ₂ , visée oblique		
jour n+2; axe A ₄ , visée oblique		

jour n+2; axe B ₃ , visée oblique	}	Zone B
jour n+1; axe B ₁ , visée oblique		
jour n; axe B, au cap		
jour n+1, axe B ₂ , visée oblique		
jour n+2; axe B ₄ , visée oblique		

b) Le capitaine PREMONT (F.Aé.) construisit, en 1950, un viseur oblique permettant un guidage aisé de l'avion par l'avant, sous la responsabilité du navigateur.

Ces idées simples furent à la base de tous les vols effectués par la Force Aérienne belge au Katanga. Elles devaient être appliquées ultérieurement avec succès par l'Institut Géographique du Congo belge, à Léopoldville.

4. *Installation du laboratoire*

Il fut décidé d'installer un laboratoire convenable dans un endroit où la distribution d'eau et de courant électrique permettent un travail continu, tant de jour que de nuit, à un groupe de 6 agents cartographes et laborants photographes. C'est pourquoi la mission installa un laboratoire à Elisabethville en 1949, à Albertville en 1956.

5. *Collaboration avec le C.S.K.*

La couverture photographique de l'ensemble du Katanga était exécutée selon des programmes annuels établis en accord avec le C.S.K., dont la collaboration fut très précieuse. Dans la majorité des degrés carrés photographiés, de nombreux points du réseau géodésique existants ou levés pour la circonstance étaient matérialisés au sol par des croix blanches à la chaux; cela procura une base exacte et une simplification heureuse aux travaux de cartographie (mosaïques contrôlées et cartes définitives).

PRISES DE VUES EFFECTUÉES DE 1949 à 1959

1. *Surfaces couvertes* (en km²) année par année et degré carré par degré carré: voir *Tableaux I et II*.

2. *Levés spéciaux*

On remarquera que, outre les prises de vues de la couverture systématique au 1/40 000, de nombreuses prises de vues spéciales à échelles variables (1/40 000, 1/30 000, 1/20 000 et 1/10 000) ont été effectuées pour des organismes divers, publics et privés, établis sur le territoire du C.S.K.

C'est ainsi que nous relevons:

1 000 km² pour la Base de Kamina au 1/40 000 et au 1/20 000;

11 600 km² pour l'Union Minière du Haut-Katanga au 1/20 000;

1 500 km² pour la Compagnie du Chemin de fer du Bas Congo au Katanga (B.C.K.) au 1/40 000;

5 500 km² pour l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo (INEAC) au 1/40 000 et au 1/33 000;

3 500 km² pour l'INEAC au 1/20 000;

8 500 km² pour le C.S.K. au 1/20 000;

350 km² pour le C.S.K. au 1/10 000;

3 000 km² à diverses échelles pour des clients divers.

La *Carte 1*, représentant le domaine de C.S.K. à l'échelle 1/5 000 000, indique l'étendue de la surface couverte systématiquement et les divers levés locaux effectués en surplus.

RÉSULTATS ET ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX CARTOGRAPHIQUES

1. Le but initial des missions était la création d'une carte 1/500 000 type OACI de la zone entourant la Base de Kamina. Cette carte est réalisée depuis 1952 et a été révisée et complétée périodiquement. L'ensemble de la couverture du Katanga doit permettre la revision complète des cartes au 1/1 000 000 type OACI de l'ensemble de la zone C.S.K.

2. Pour les besoins de la Base, l'I.G.M. a édité à l'époque 7 planches au 1/25 000 qui furent révisées périodiquement.

3. Pour les besoins de l'ex-C.S.K., l'I.G.M. avait entrepris l'assemblage de l'entièreté de la surface couverte, en mosaïques contrôlées à l'échelle du 1/100 000. Cet assemblage nécessite, avant son exécution, l'établissement d'un schéma de triangulation par la méthode des gabarits à fente (méthode *slotted template*) et la mise à échelle constante des photographies exécutées.

Au 31 décembre 1964, une surface de 462 500 km² était assemblée et les anciens 20 000 km² sont actuellement en confection (*carte 2*). Les travaux se poursuivront jusqu'à l'assemblage de l'entièreté de la surface couverte.

4. Dans les régions où n'existait encore aucune carte au 1/200 000 et dans les zones de grand intérêt économique, l'I.G.M. a exécuté la restitution planimétrique et altimétrique à l'échelle du 1/100 000 avec courbes de niveau à l'équidistance de 25 m (échelle de la carte définitive 1/200 000) par utilisation des méthodes de triangulation et de nivellement aérien. Fin 1961 7,5 degrés carrés étaient terminés. Ce programme est actuellement interrompu (*carte 3*).

5. Dans les régions très développées, l'I.G.M. a entrepris la confection de photoplans à des échelles variables (1/20 000 et 1/10 000) et la restitution au 1/20 000 avec courbes de niveau à l'équidistance de 5 m de zones très importantes. Au 31 décembre 1964, 17 000 km² de photoplans ont été assemblés et plus de 4 200 km² restitués à ces échelles (*carte 3*).

6. Au moment des événements de 1960, la carte OACI au millionième d'Elisabethville n° 3055 était en cours d'exécution.

Elle a été achevée en 1963. Les autres cartes OACI intéressant le Katanga n'ont pas été entamées.

La valeur des documents photographiques obtenus en 10 ans au Katanga est remarquable tant du point de vue de la documentation générale que de celui de la cartographie.

L'homogénéité de la couverture et la régularité des vols en permettent une exploitation facile et rapide. En cela, le travail exécuté par les missions de prises de vues de la F.Aé. a permis un gain de temps considérable dans les opérations ultérieures proprement cartographiques.

7. Nous tenons particulièrement à remercier les autorités de la Force Aérienne qui, durant 10 ans, fournirent aux missions photos successives les moyens en matériel et en personnel nécessaires à la poursuite du travail et à son achèvement dans les délais prévus.

Nous nous plaisons ici à rendre hommage à la compétence, à l'enthousiasme et au dévouement des participants aux missions de prises de vues exécutées au Katanga. Chacun eut à cœur de réaliser sa part de travail dans cette œuvre de longue haleine. Malgré les difficultés, les périodes de temps défavorables, les pannes d'avion, etc., les missions furent poursuivies jusqu'à leur plein aboutissement.

Un accident mortel a malheureusement endeuillé la mission 1957: l'accident du KP6 survenu au décollage a coûté la vie au mécanicien TILLIEU et blessé gravement 3 autres membres de l'équipage. La mission n'en termina pas moins le programme prévu.

Enfin, nous ne pourrions terminer cette communication sans souligner l'heureuse collaboration qui durant plus de dix années ne cessa de régner entre les services du Comité spécial du Katanga et ceux de l'Institut Géographique Militaire: elle permit de réaliser une œuvre dont notre pays a le droit d'être fier.

31 décembre 1964.

TABLEAU I. — Travaux effectués annuellement.
Surfaces couvertes (en km²) année par année et degré par degré.

Dénomination	Couverture systématique au 1:40 000 et 1:50 000			Travail spécial (repris ensuite en couverture systématique)	Couvertures supplémentaires à grande échelle	Trans- versales	Total de l'année
	de l'année	commune avec les années précédentes ou suivantes	différence (couverture nette)				
1	2	3	4 (2-3)	5	6	7	8 (2+5+ 6+7)
<i>1949</i>							
SOKELE	17 500	500 (1953)	17 000	—	—	2 500	
HAUT-LOMAMI	—	—	—	—	—	3 000	
KIKONDJA	3 000	3 000 (1950)	—	—	—	—	
KOLWEZI	1 500	1 500 (1950)	—	1 500 (1957)	1 500	500	
KAMINA	500	500 (1951)	—	—	150	—	
	22 500	5 500	17 000	1 500	1 650	6 000	31 650
<i>1950</i>							
HAUT-LOMAMI	14 000	1 000 (1953)	13 000	—	—	—	
KIKONDJA	15 000	5 000 (1953)	10 000	—	—	—	
FUNGURUME	2 000	500 (1952)	1 500	1 500 (1957)	3 000	2 000	
ZILO	—	—	—	300 (1957)	300	—	
DIVERS	—	—	—	200 (divers)	200	—	
	31 000	6 500	24 500	2 000	3 500	2 000	38 500
<i>1951</i>							
MUTOMBO-MUKULU (Kaniama)	20 000	—	20 000	—	—	4 000	
HAUT-LOMAMI (Ouest)	1 500	—	1 500	—	—	—	
LUBUDI-BCK	—	—	—	1 500 (1954/57)	—	—	
BAKA	—	—	—	1 000 (1953)	—	500	
DIVERS	—	—	—	—	500	—	
	21 500	—	21 500	2 500	500	4 500	29 000

TABLEAU I (suite)

<i>1952</i>							
MWANZA	14 000	—	14 000	—	—	3 000	
KABONGO	8 500	500 (1953)	8 000	—	—		
MANONO	16 000	1 500 (1953)	14 000	—	—		
KAMBOVE	4 000	500 (1957)	4 000	—	1 500	1 000	
DIVERS	—	—	—	—	350		
	42 500	2 500	40 000	—	1 850	4 000	48 350
<i>1953</i>							
MITWABA	15 000	1 000 (1955)	14 000	—	—		
KIKONDJA-SUD	3 000	—	3 000	—	—		
SOKELE-OUEST	2 000	—	2 000	—	—		
BUKAMA-NORD	6 500	—	6 500	—	—		
KAMINA	10 000	—	10 000	—	—	9 000	
LUFIRA	—	—	—	4 000 (1955)	3 000		
ZILO	—	—	—	500	500		
KAMBOVE	—	—	—	—	2 500		
BAKA	—	—	—	—	1 000		
	36 500	1 000	35 500	4 500	7 000	9 000	57 000
<i>1954</i>							
BAUDOINVILLE	29 000	—	29 000	—	—		
ELISABETHVILLE	12 000	—	12 000	—	5 700		
TSHINSENDA	1 500	—	1 500	—	200		
(voir E'ville Sud)						13 000	
BUKAMA-SUD	10 500	—	10 500	—	—		
SUD-KANDO	1 500	—	1 500	1 000 (1957)	2 300		
LUFIRA	—	—	—	1 500 (1957)	500		
DIVERS	—	—	—	—	500		
	54 500	—	54 500	2 500	9 000	13 000	79 000
<i>1955</i>							
KINIAMA	6 000	—	6 000	—	—		
KASENGA	7 500	—	7 500	—	—		
KILWA	7 000	—	7 000	—	—		
PWETO	8 000	—	8 000	—	—	13 000	

TABLEAU I (suite).

1	2	3	4	5	6	7	8
1956			8 500	—	—		
KIAMBI	8 500	—	18 000	—	—		
SAMPWE-MOKABE Est	18 000	—	19 000	—	—		
LUKAFU-KAMBOVE	19 000	—	19 000	—	—		
SAKANIA-KABUNDA	19 000	—					
KIPILUNGU	—	—		1 000 (divers)	1 500		
DIVERS	—	—					
	93 000	—	93 000	1 000	1 500		
1957							
KAYOYO-RUWE	29 000	—	29 000	—	—		
KONGOLO-LUKUSWA	27 500	3 000 (1952)	24 500	—	—		
NYUNZU-HAUTE	17 500	—	17 500	—	—		
LUIZI-PALA	—	—	—	—	—	1 000	
ALBERTVILLE	3 000	—	3 000	—	150		
MITWABA	—	—	—	1 500 (1953)	—		
	77 000	3 000	74 000	1 500	150	1 000	79 650
1958							
TENKE-SAKABINDA	20 000	—	20 000	—	—	—	
KAYOYO SUD	—	—	—	—	—	—	
LUBUNDA-TSHOFA	43 000	—	43 000	—	—	—	
PENGE	—	—	—	—	—	—	
NYUNZU-Hte	7 000	—	7 000	—	—	3 000	
LUIZI-PALA	—	—	—	—	—	—	
ALBERTVILLE	5 500	—	5 500	—	—	—	
KONGOLO-LUKUSWA	—	—	—	—	—	—	
	75 500	—	75 500	—	—	3 000	78 500
1959							
KABINDA-MANI-KABALO	45 200	—	45 200	—	—	6 750	
PENGE-TSHOFA-LUBUNDA	—	—	—	—	—	—	
HAUTE LUIZI	—	—	—	—	—	6 750	
NYUNZU-KONGOLO	—	—	—	—	—	9 450	
LUKUSWA-PALA	—	—	—	—	—	—	
ALBERTVILLE	—	—	—	3 700	—	—	
SAKABINDA-TENKE	—	—	—	—	—	—	
	45 200	—	45 200	3 700	2 800	23 000	74 700
TOTAL GENERAL	499 200	18 500	480 700	19 200	27 950	78 500	624 850

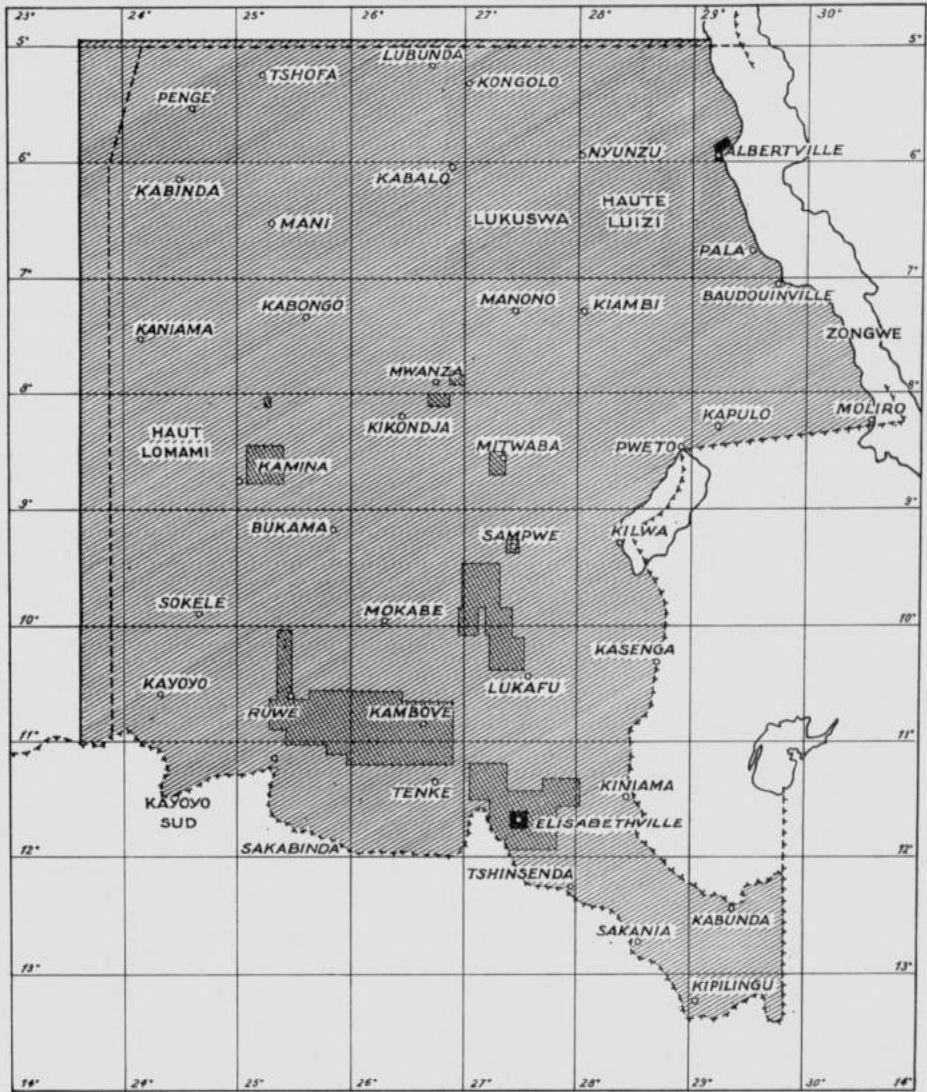
TABLEAU II. — Comparaison des levés aériens annuels.

Couverture photographique (km²)

Année	Total général	Première couverture à petite échelle	Couverture spéciale	Transversales (petites et moyennes échelles)	Couverture à plus grande échelle	Couverture régulière à petite échelle retenue au 31.12.59 (sans doublure)	Sorties utiles		Total heures de vol au Katanga	Clichés exploitables	Personnel de laboratoire	Durée des opérations de prise de vues
							avion 1	avion 2				
1949	31 650	22 500 (30 bandes)	1 500	6 000 (8 bandes)	1 650 (14 bandes)	17 000	11	6	112	2 900 (16 films)	6	61 jours
1950	38 500	31 000 (45 bandes)	2 000	2 000 (11 bandes)	3 500 (21 bandes)	24 500	15	5	130	4 200 (14 films) 400 plaques	7	57 jours
1951	29 000	21 500 (45 bandes)	2 500	4 500 (5 bandes film - 4 bandes plaques)	500 (8 bandes)	21 500	10	2	120	2 800 (14 films) 400 plaques	7	35 jours
1952	48 300	42 500 (68 bandes)	4 620	4 000 (8 bandes)	1 850 (11 bandes)	40 000	16	12	170	5 200 (32 films)	8	55 jours
1953	57 000	36 500 (76 bandes)	4 500	9 000 (19 bandes)	7 000 (61 bandes)	35 500	20	16	270	7 600 (47 films)	8	85 jours
1954	79 000	54 000 (95 bandes)	2 500	13 000 (19 bandes)	9 000 (75 bandes)	54 500	30	23	330	9 500 (55 films)	8	99 jours
1955	108 500	93 000 (170 bandes)	1 000	13 000 (28 bandes)	1 500 (19 bandes)	93 000	32	25	325	10 500 (50 films)	8	91 jours
1957	79 650	77 000 (82 bandes)	1 500	1 000 (2 bandes)	150 (10 bandes)	77 000	23	14	300	6 250 (37 films)	8	95 jours
1958	78 500	75 500 48 900	—	300 (2 bandes)	—	75 500	13 avions 13+13+29		320	6 050 (41 films)	8	87 jours
1959	74 200	— (20 bandes)	—	22 500 (11 bandes)	2 800 (34 bandes)	43 710	7+11+13		250	4 700 (2 films)	8	63 jours

Carte 1. — KATANGA C.S.K. 1949

Etat d'avancement des zones photographiées de 1948 à 1959



Echelle 1:5 000 000*



Couverture régulière
au 1:40 000



Couverture double
au 1:20 000

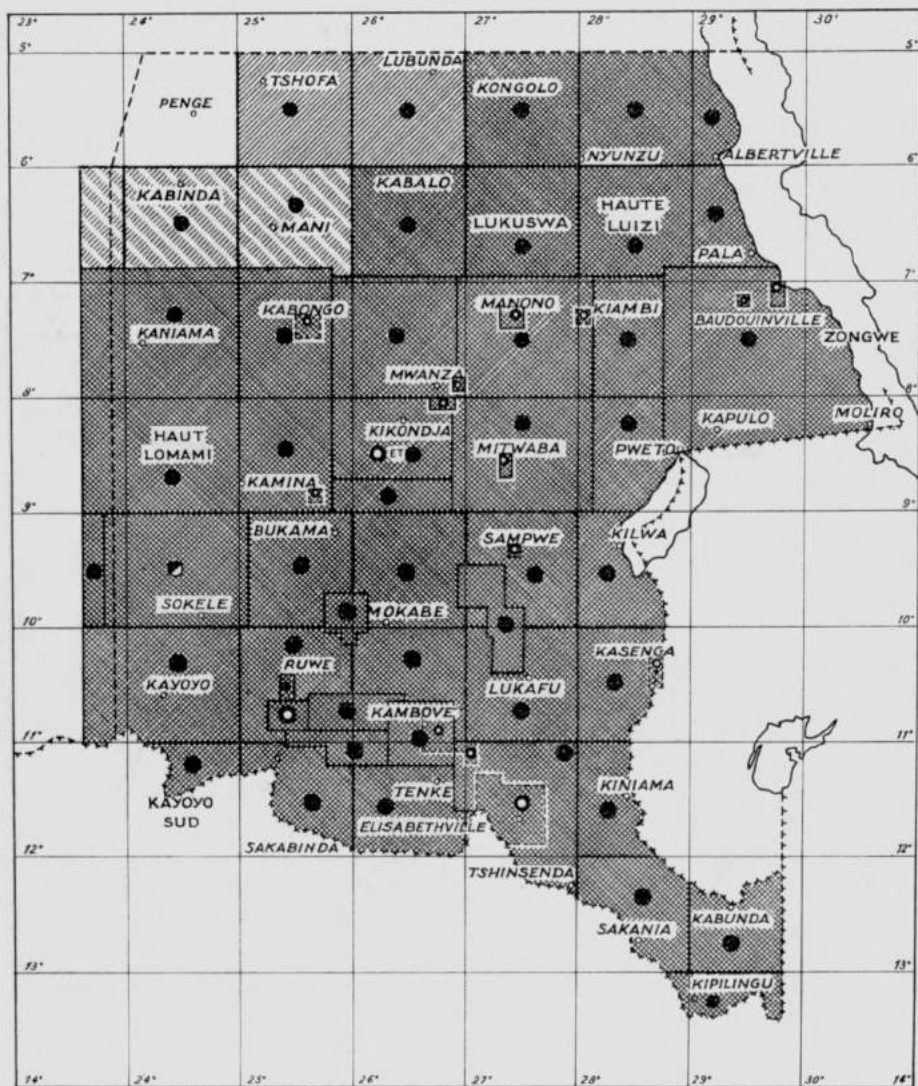


Couverture double
au 1:10 000

* Les échelles sont réduites dans la proportion 17,3 à 12.

Carte 2. — KATANGA C.S.K.

Etat d'avancement des assemblages de photographies

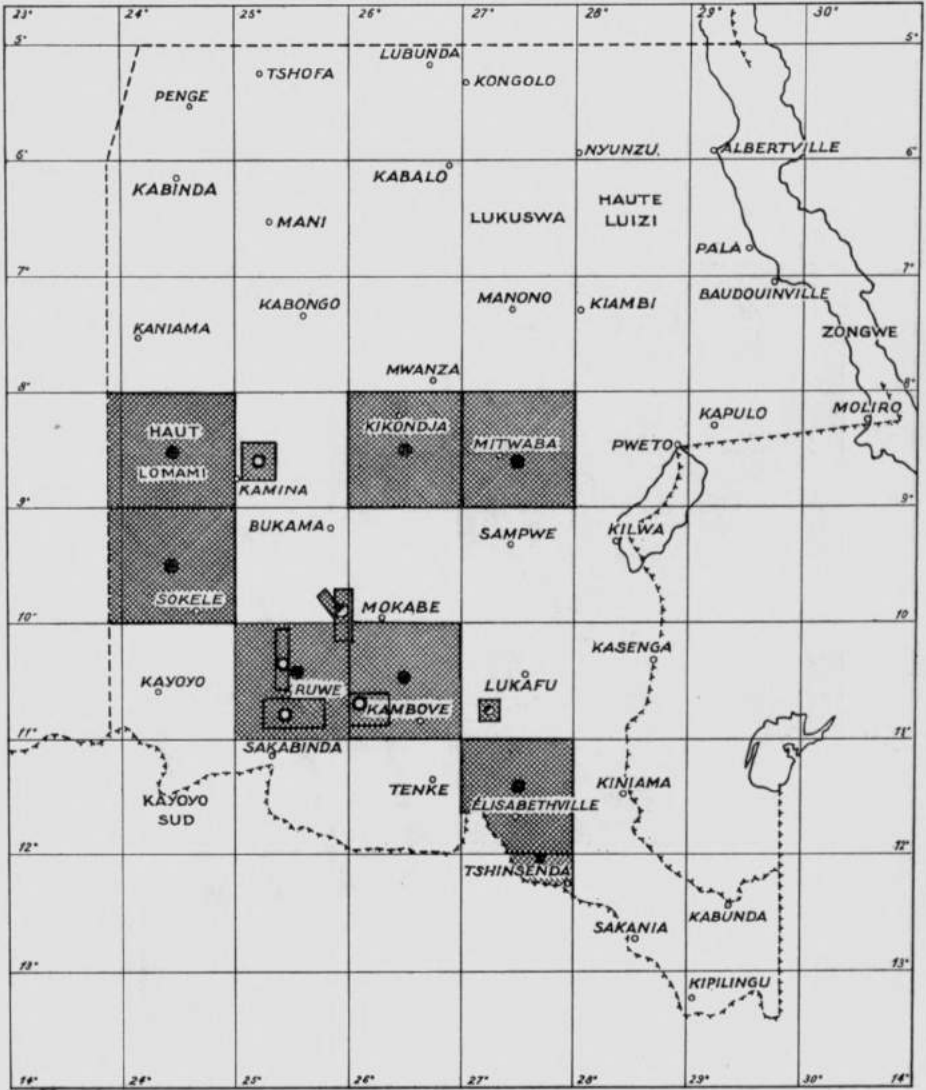


Echelle 1:5 000 000*

- | | | | |
|---|-----------------------|---|------------------------|
|  | Terminé au 31.12.1963 |  | Mosaïque contrôlée |
|  | Terminé au 31.12.1964 |  | Mosaïque non contrôlée |
|  | En cours |  | Photoplan |

* Les échelles sont réduites dans la proportion 17,3 à 12.

Carte 3. — KATANGA C.S.K.
Etat d'avancement des travaux de stéréorestitution



Echelle 1:5 000 000*

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|
|  | Terminé au 31.12.1962 |  | Echelle 1:100 000 |
|  | Terminé au 31.12.1963 |  | Echelles 1:40 000 et 1:50 000 |
|  | En cours de restitution ou de préparation |  | Echelles 1:10 000 et 1:20 000 |

* Les échelles sont réduites dans la proportion 17,3 à 12.

**Paul Rousseau. — A propos de la communication
de M.A. Lederer sur la Belgique et la coopération
au développement ***

Le sous-développement constitue-t-il un problème ?

La franchise avec laquelle notre éminent confrère A. LEDERER a traité de l'organisation de la coopération au développement m'incite à lui poser certaines questions.

Comme la plupart des auteurs qui traitent du même sujet, M. A. LEDERER admet *a priori* que l'aide aux pays en voie de développement constitue un « devoir » de justice, particulièrement impérieux, et que la réalisation de cette aide constitue un « problème ».

Ce sont deux postulats que je voudrais mettre en doute. Admettre que le fait d'être prospères nous impose le « devoir » de donner une partie du fruit de nos efforts à ceux qui n'ont pas la même prospérité, suppose implicitement que notre prospérité est le fruit, non pas de notre travail et de nos coutumes, mais de la malhonnêteté ou d'une injustice dans une répartition des richesses par une puissance surnaturelle.

Admettons-nous ces deux dernières hypothèses ?

Qu'on ne se méprenne pas sur le sens de ce qui précède. Je considère qu'il est de notre devoir d'aider les victimes du sort, les handicapés physiques ou mentaux, ceux que des circonstances indépendantes de leur volonté mettent dans l'impossibilité absolue de participer à effort égal à la vie de notre communauté. Mais qui osera franchement répondre à la question fondamentale: Pourquoi certaines contrées sont-elles sous-développées ?

Ces contrées sont-elles défavorisées dans la répartition des richesses naturelles ? Est-il impossible d'y habiter et d'y connaître la même prospérité que dans les pays économiquement déve-

Voir p. 1 177.

loppés? Supposons un instant qu'une de ces régions soit vide de tout habitant et que l'immigration occidentale y soit libre. Qu'arriverait-il? Les exemples donnés par les Etats-Unis, l'Australie, la Nouvelle-Zélande répondent à cette question.

Et si même une région était stérile au point d'y rendre toute existence décente impossible, pourquoi y entretenir artificiellement une population qui pourrait mener ailleurs une existence normale?

Remarquons tout de suite que le texte de l'encyclique *Mater et Magistra* est plus nuancé dans ses affirmations: « La solidarité [...] impose [...] le devoir de n'être pas indifférents ».

Malgré cette absence de justification formelle au postulat du devoir d'aide, jamais entreprise n'a suscité autant de passions, réuni autant de moyens matériels, autant d'initiatives, autant de vocations que l'aide aux pays sous-développés. Pourquoi cet enthousiasme? Quelles sont les motivations des promoteurs de ce nouveau genre de croisade?

A notre époque, les sacrifices purement gratuits deviennent rares et force nous est d'admettre que certaines motivations ont un caractère plus matériel que celui de la recherche du devoir accompli.

Une classification de ces motivations les plus connues peut être envisagée:

A. MOTIVATIONS COLLECTIVES

a) *Equilibre des idéologies*

Ce motif s'exprime généralement sous une forme simpliste: si nous ne pratiquons pas une politique de présence, les délégués du bloc communiste auront le champ libre et dans quelques années tout le tiers monde sera sous l'influence de Moscou ou de Pékin.

Pour justifier le danger de cette évolution supposée, on lui attribue trois conséquences:

1. Une conséquence politique: le bloc communiste deviendrait tellement puissant que le bloc occidental serait submergé en cas de conflit;

2. Une conséquence économique: le bloc communiste disposerait seul de toutes les ressources naturelles de ces pays et pourrait se livrer à un chantage économique;

3. Une conséquence sociale: les habitants du tiers monde perdraient toute liberté s'ils étaient soumis à des gouvernements d'obédience communiste;

b) *Prosélytisme religieux*

De nombreux adeptes d'une religion estiment qu'il est de leur devoir de répandre leurs convictions et de lutter contre la propagation d'autres religions;

c) *Idéalisme humain*

La malnutrition, le manque d'hygiène, la misère qui règnent, en comparaison de notre niveau de vie occidental, dans la plupart des pays sous-développés, sont évoqués de façon à créer une sorte de complexe de culpabilité tel que seul un mouvement de générosité envers les déshérités puisse nous en libérer;

d) *Inégalités sociales*

Les situations de fait citées en c) sont décrites comme étant non pas le résultat d'une évolution historique naturelle, mais le résultat de la volonté d'une classe de dirigeants des pays colonialistes. L'évocation des inégalités crée un sentiment d'animosité entre classes sociales qui ne serait plus susceptible d'être provoqué sur le plan local. La situation dans le tiers monde n'est pas traitée comme un problème mais est utilisée comme argument électoral.

B. MOTIVATIONS INDIVIDUELLES

Les motivations collectives sont rarement spontanées. Elles apparaissent par l'action d'un ou plusieurs individus qui ont intérêt à les créer. Quels sont ces intérêts:

a) *Intérêts économiques locaux*

De nombreuses industries souhaitent voir les crédits d'aide technique utilisés à des achats de leurs produits par leur gouvernement, ce dernier se chargeant ensuite d'expédier ces produits vers les pays aidés;

b) *Intérêts à l'exportation*

D'autres industries souhaitent voir s'accroître le pouvoir d'achat des pays sous-développés de façon à pouvoir y exporter leurs produits et élargir leurs marchés sans risque. Ces industries marqueront donc une préférence pour l'aide technique sous forme de crédits accordés pour des achats du pays assisté dans le pays aidant et essayeront d'orienter en leur faveur l'utilisation de ces crédits par ceux qui en bénéficient;

c) *Intérêts à l'importation*

Des industries utilisent des matières premières qui ne peuvent se trouver que dans certains pays sous-développés. L'anarchie étant cause d'irrégularités dans les approvisionnements, elles encourageront une aide orientée vers le maintien de l'ordre dans les pays assistés ou vers des subsides aux exportations de ces matières.

Les personnes appartenant aux catégories a), b) et c) encourageront l'aide technique qui permet d'étendre leurs activités, mais changeraient d'attitude si l'aide technique favorisait l'apparition d'industries concurrentes dans les pays aidés;

d) *Rentabilité des investissements*

Les industries implantées dans les pays sous-développés apprécieront non seulement une aide orientée vers le maintien de l'ordre, mais aussi une aide sous forme de subsides à l'exportation de leurs produits vers les pays développés;

e) *Intérêts financiers*

Enfin, certaines industries métropolitaines peu florissantes souhaitent que l'aide technique leur permette d'aller s'installer dans des pays où la concurrence sera inexistante ou moins active;

f) *Intérêts strictement individuels*

Parmi les personnalités qui prônent l'aide technique à titre individuel, nous trouverons:

1. Ceux qui espèrent être chargés de mission à l'étranger et trouver ainsi une existence paisible et enrichissante, tant sur le plan financier qu'intellectuel;

2. Ceux qui ne désirent pas quitter leur pays, mais espèrent trouver, grâce à l'aide technique, un poste intéressant avec la possibilité d'effectuer de temps en temps de longs voyages;
3. Les porteurs d'actions de sociétés ex-coloniales qui espèrent voir les cours remonter;
4. Les hommes politiques qui cherchent à se créer une spécialité ou une notoriété.

Cette liste de motivations n'est pas exhaustive. Elle est décevante, car elle montre qu'à l'exception peut-être du prosélytisme religieux, les motivations qui poussent des hommes à considérer que la situation dans les pays sous-développés est un problème qu'il faut résoudre, sont des motivations créées par l'intérêt ou la peur de l'avenir. La diversité des motivations montre la diversité des buts. Il n'y a pas un problème créé par la situation dans le tiers monde, il y a des problèmes tendant à faire évoluer cette situation en vue de satisfaire des intérêts individuels ou de petites collectivités d'habitants de pays développés. Les hommes politiques qui doivent prendre des décisions, agir tout en subissant des pressions diverses, ne peuvent être rendus responsables des échecs de l'aide technique. Un succès serait d'ailleurs difficile à définir, car il serait contraire aux intérêts d'une partie de ceux qui poussent à résoudre un problème qui n'a jamais été posé rationnellement.

Les aspirations des populations des pays aidés interviennent-elles dans les motivations énumérées?

Ces aspirations sont-elles réelles, est-il possible de les préciser, de les satisfaire?

Enfin, ces aspirations sont-elles bien celles qui mènent un peuple à l'état de population économiquement développée?

* * *

Il est aisé de définir en un mot les aspirations des populations en cause, et ce mot est « dignité ». Prenons un dictionnaire et voyons combien le sens attribué à ce terme est vague. Il comprend à la fois une notion de noblesse et une notion de mérite. Nous, Occidentaux, ajoutons parfois une relation entre ces valeurs en sous-entendant que la noblesse peut ou doit être acquise par le mérite. Pour juger du mérite, nous disposons d'une tradition et des critères propres à notre civilisation. Un littérateur, un artiste,

un médecin, un architecte peuvent accéder à de hautes dignités tout en restant indépendants.

Des académies ont été créées pour couronner leurs efforts et leur permettre d'accéder, par leur mérite, aux plus hautes dignités.

Une telle accession à la dignité de « créateur indépendant » est encore inconcevable dans la plupart des pays sous-développés où l'on considère qu'un homme n'a de valeur qu'en fonction de l'accroissement de prestige que sa production apporte, non pas à la communauté, mais à un chef, qu'il soit roi, prince ou homme politique.

Cette conception du mérite ne doit pas nous étonner puisqu'elle correspond à une conception qui était de règle dans nos pays avant la Révolution française. Pour vivre et progresser, les « techniciens » de l'époque, qu'ils soient peintres, musiciens, médecins, architectes, physiciens ou écrivains devaient obligatoirement s'attacher à une cour, à un suzerain. Il était courant que des princes se « prêtent » des techniciens en signe d'alliance ou d'amitié.

C'est sous un tel angle que les dirigeants des pays du tiers monde voient la coopération technique.

En témoignage d'amitié, des chefs d'Etats s'échangent des techniciens qu'ils désignent et qui n'ont pas voix au chapitre. Une fois transférés, ces techniciens sont censés œuvrer uniquement à la gloire et au prestige de leur nouveau suzerain. S'ils ne suivent pas cette ligne de conduite, ils seront rejetés comme néo-colonialistes. Et ce jugement est parfaitement normal. Supposons qu'à la suite de circonstances diverses, une région soit dans la misère. Les administrateurs envoyés par le Chef de l'Etat n'arrivent pas à redresser la situation. Le chef de l'Etat, qui craint que ce désordre ne nuise à son prestige international envoie sur place un « technicien » étranger. Celui-ci parvient progressivement à redresser la situation. La population intéressée l'admire et le vénère. Si, tout au long de son action, il a ouvertement montré qu'il agissait uniquement au nom du chef de l'Etat, tout est pour le mieux puisque le prestige de sa réussite est transféré à son nouveau suzerain.

Mais si le technicien montre qu'il a encore des relations avec son pays d'origine, qu'il en reçoit des instructions, son avenir est

compromis. La population pourrait croire que puisqu'un étranger a réussi là où un autochtone n'a rien pu faire, tout irait peut-être mieux si le chef d'Etat était aussi un étranger. Cette aspiration de la masse à un retour vers une « direction des affaires publiques » par des étrangers est certainement ce que craignent le plus les dirigeants des pays du tiers monde.

Les « mercenaires » illustrent cette mentalité. De tous les techniciens présents au Congo, ce sont ceux qui ont le mieux réussi leur mission. Etant d'origines diverses, sans attache avec leur pays natal, ils ne pouvaient être suspectés de travailler pour rétablir une domination étrangère. Toute la gloire de leurs succès militaires ne pouvait rejaillir que sur celui qui les avait engagés et qui les payait, c'est-à-dire sur le Chef du Gouvernement.

Ayant vécu parmi eux, j'ai pu admirer l'extraordinaire sens de diplomatie dont ils faisaient preuve dans leurs relations avec les chefs militaires locaux.

Pourquoi n'envisagerait-on pas la formation de « mercenaires économiques », rigoureusement indépendants et aussi effectifs (par intérêt personnel) dans leur domaine que l'ont été les mercenaires militaires dans le leur ?

* * *

Résumons-nous. L'épithète de « devoir de solidarité » que l'on applique à l'aide aux pays sous-développés cache principalement des intérêts importants et divergents. Admettons que nos intérêts constituent des motifs valables et soyons prêts à discuter ouvertement avec les dirigeants de ces pays de la rentabilité de l'aide financière ou technique que nous pouvons leur apporter. Ils apprécieront cette honnêteté. Ils apprécieront surtout le fait que dans un tel contexte, ils discuteront d'égal à égal. Quant aux moyens à mettre en œuvre pour élever le niveau de vie des pays du tiers monde, ils nous sont inaccessibles. L'histoire contemporaine montre que le genre de redressement que nous semblons souhaiter n'est réalisable que par la volonté des dirigeants locaux, aidés éventuellement par des étrangers *qu'ils ont eux-mêmes choisis et rémunérés*. Une étude détaillée de la façon dont le Japon et la Chine ont évolué ces dernières années serait utile pour clarifier les idées.

22 juin 1965.

Séance du 16 juillet 1965

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. P. *Evrard*, directeur.

Sont en outre présents: MM. F. Campus, C. Camus, E.-J. Devroey, P. Geulette, L. Tison, J. Van der Straeten, membres; MM. F. Bultot, L. Calembert, J. Charlier, L. Jones, L. Pauwen, F. Pietermaat, E. Roger, A. Rollet, associés, ainsi que M.M. Walraet, secrétaire des séances.

Absents et excusés: MM. I. de Magnée, E. Frenay, J. Lamoën, A. Lederer, E. Mertens de Wilmars, R. Spronck, M. van de Putte.

A propos de l'évaporation du lac Tanganika

M. F. *Bultot*, après avoir rappelé que l'évaporation de quelques grands lacs d'Afrique centrale, et en particulier du lac Tanganika, a été estimée antérieurement par la méthode du bilan d'énergie, démontre que, par une analyse des variations de la cote limnimétrique du lac et par l'établissement du bilan hydrologique de son bassin, les ordres de grandeur obtenus pour l'évaporation sont vraisemblables (p. 1 226).

Fluctuations du niveau du lac Tanganika

M. C. *Camus* commente les fluctuations du niveau du lac Tanganika de 1846 à 1964, année au cours de laquelle la cote fut de 776,99 m, record qui n'avait plus été atteint depuis 1888. Cette anomalie est la conséquence des précipitations qui ont été de 1831 mm en 1962-1963, alors que, pour les années 1920 à 1930, la moyenne pour 5 stations avait été de 1 104 mm (p. 1 242).

Cette communication donne lieu à un échange de vues auquel participent MM. J. Charlier, E.-J. Devroey, F. Bultot, L. Tison, P. Geulette, P. Evrard, et C. Camus.

Zitting van 16 juli 1965

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de H. P. *Evrard*, directeur.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. F. *Campus*, C. *Camus*, E.-J. *Devroey*, P. *Geulette*, L. *Tison*, J. *Van der Straeten*, leden; de HH. F. *Bultot*, L. *Calembert*, J. *Charlier*, L. *Jones*, L. *Pauwen*, F. *Pietermaat*, E. *Roger*, A. *Rollet*, geassocieerden, alsook de H. M. *Walraet*, secretaris der zittingen.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. I. de *Magnée*, E. *Frenay*, J. *Lamoën*, A. *Lederer*, E. *Mertens de Wilmars*, R. *Spronck*, M. *van de Putte*.

« A propos de l'évaporation du lac Tanganika »

De H. F. *Bultot* na er aan herinnerd te hebben dat de verdamping voor enkele grote meren van Centraal-Afrika, en in het bijzonder voor het Tanganikameer, vroeger geschat werd door de methode van de energiebalans, toont aan dat, door een ontleding van de wijzigingen van de waterstand van het meer en door het opstellen van de hydrologische balans van zijn bekken, waarschijnlijk blijkende gegevens over de verdamping kunnen bekomen worden (blz. 1 226).

« Fluctuations du niveau du lac Tanganika »

De H. C. *Camus* commentarieert de wijzigingen in het niveau van het Tanganikameer van 1840 tot 1964, jaar tijdens hetwelk het peil 776,99 m was, record dat sinds 1888 niet meer bereikt was. Deze onregelmatigheid is het gevolg van de neerslag die in 1962-1963, 1 831 mm bedroeg, terwijl, voor de jaren 1920 tot 1930, het gemiddelde voor 5 stations 1 104 mm was (blz. 1 242).

Deze mededeling geeft aanleiding tot een gedachtenwisseling waaraan deelnemen de HH. J. *Charlier*, E.-J. *Devroey*, F. *Bultot*, L. *Tison*, P. *Geulette*, P. *Evrard* en C. *Camus*.

Levé expédié du cratère du Nyiragongo par photographie aérienne et comparaison avec le levé par photogravimétrie terrestre de P. WISER

M. P. *Evrard* donne connaissance d'une étude de M. R.-L.-G. THONNARD, dans laquelle la comparaison des photographies aériennes réalisées en août 1958 au-dessus du cratère Nyiragongo et des photographies prises au photo-théodolite en 1959 à l'intérieur du même cratère par P. WISER, a permis d'établir une série de faits extrêmement intéressants. L'auteur a pu montrer quelles avaient été, en un court laps de temps, les réductions de surface du lac de lave vive et où s'étaient produits, en périphérie des diverses plates-formes internes, d'importants éboulements. La distribution et l'alignement de ceux-ci sont en relation avec de grandes fractures qui ont été repérées sur photo aérienne à l'extérieur du cratère (p. 1 257).

Comité secret

Les élections, élèvent au rang de membre titulaire M. A. *Lederer*, anciennement associé.

Est en outre élu associé M. *Paul Bartholomé*, chargé de cours associé à l'Université de Liège.

La séance est levée à 15 h 55.

« Levé expédié du cratère du Nyiragongo par photographie aérienne et comparaison avec le levé par photogravimétrie terrestre de P. WISER »

De H. P. *Evrard* legt een studie voor van de H. R. THONNARD waarin een vergelijking van de luchtopnamen, verwezenlijkt in augustus 1958 boven de krater Nyiragongo en der foto's genomen met de foto-theodoliet in 1959 binnen dezelfde krater door P. WISER, toeliet een reeks uiterst belangrijke feiten vast te stellen. De auteur kon aantonen welke, in een kort tijdsverloop, de inkrimpingen waren van de oppervlakte van het lavameer, waar zich aan de rand der verscheidene binnenplatformen belangrijke reeksen instortingen hadden voorgedaan. Hun plaats en richting staan in verband met de grote breuken die door lucht-foto's aan de buitenkant van de krater ontdekt werden (blz. 1 257).

Geheim comité

De verkiezingen verheffen tot de rang van titelvoerend lid de H. A. *Lederer*, vroeger geassocieerde.

Wordt verder verkozen tot geassocieerde de H. *Paul Bartholomé*, docent aan de Universiteit te Luik.

De zitting wordt gesloten te 15 h 55.

F. Bultot. — A propos de l'évaporation du lac Tanganika

RESUME

L'évaporation de quelques grands lacs d'Afrique centrale, et en particulier du lac Tanganika, a été estimée antérieurement par la méthode du bilan d'énergie [3]*. On démontre ici, par une analyse des variations de la cote limnimétrique du lac et par l'établissement du bilan hydrologique de son bassin, que les ordres de grandeur obtenus pour l'évaporation sont vraisemblables.

* * *

Dans une note publiée en 1962 [3], nous avons tenté d'évaluer l'évapotranspiration réelle et l'écoulement des surfaces naturelles du bassin congolais en recourant respectivement à la méthode du bilan d'énergie et à la méthode du bilan hydrique de THORNTHWAITE. A cette occasion, nous avons fourni des estimations de l'évaporation de quelques grands lacs, et, en particulier, du lac Tanganika, en nous référant aux données climatiques de stations voisines. Pour le lac Tanganika, nous nous sommes servi des données du rayonnement, de la température de l'air, de l'humidité de l'air et du vent recueillies à Albertville (29°11' E, 5°53' S, 780 m), station située sur la rive occidentale du lac; nous avons adopté, d'autre part, pour la surface du lac un albedo de 0,06. Nous avons abouti, sur cette base, aux évaporations mensuelles et annuelle reprises au *tableau I*. Il ressort de celui-ci que l'évaporation annuelle atteindrait 1 696 mm, valeur qui, à première vue, peut paraître très élevée, surtout si on la compare à une estimation plus ancienne de GILMAN [7] reprise par HEINRICH [8] et qui n'est que de 1 350 mm. Toutefois, pour ROBERT [9], l'évaporation pourrait être de 1 300 à 1 500 mm et même plus. Il nous a donc paru intéressant d'examiner le bien-fondé des

* Les chiffres entre [] renvoient à la bibliographie *in fine*.

valeurs de l'évaporation consignées au *tableau I* et obtenues, rappelons-le, par la méthode du bilan d'énergie sans considération aucune du bilan hydrologique. Pour tester lesdites valeurs, nous nous sommes basé principalement sur les variations de niveau du lac.

Les hausses et baisses annuelles de la cote limnimétrique relatives aux années 1942 à 1959 et repérées à l'échelle d'Albertville sont renseignées au *tableau II* [6]. Bien que nous possédions des données plus anciennes, nous nous sommes limité à cet échantillon « 1942-1959 » par souci d'homogénéité. On sait que des travaux de curage du lit de la Lukuga, l'exutoire du lac Tanganika, ont été entrepris en 1937, interrompus en mars 1938, repris en 1940 et terminés début 1941 [5]. Les débits de la Lukuga ont donc accusé des modifications importantes à cette époque. Par la suite, de nombreux jaugeages ont été effectués à partir desquels il nous a été possible de construire une bonne courbe de tarage valable pour la période de référence 1942-1959.

Du *tableau II*, il ressort que la hausse annuelle de la cote limnimétrique, qui se manifeste en saison des pluies, diffère considérablement d'une année à l'autre; alors qu'elle atteint seulement 43 cm en 1948-1949, elle s'élève à 143 cm en 1951-1952. La variable « hausse limnimétrique » peut être considérée comme gaussienne, ainsi que le prouvent le test de normalité graphique (cf. *fig. 1*) et les valeurs des paramètres de dissymétrie γ_1 et d'aplatissement γ_2 de sa distribution. En effet, le coefficient de dissymétrie γ_1 vaut 0,66. Or, on sait que si la population dont provient l'échantillon est normale, il y a 95 chances sur 100 que γ_1 soit compris entre $0 \pm (2 \times 0,536)$ (0,536 étant l'écart-type de γ_1 pour un échantillon de 18 termes). D'autre part, le coefficient d'aplatissement γ_2 vaut $-0,283$, valeur certainement comprise dans l'intervalle de confiance à 95 % puisque celui-ci déborde largement l'intervalle $-0,76; 1,06$ que l'on obtiendrait pour un échantillon de 100 termes [1]. La moyenne m de la variable « hausse limnimétrique » est de 77 cm; son écart-type s est de 27,2 cm. Cette dispersion élevée de la distribution de la « hausse limnimétrique » est due à la grande variabilité et de la cote udométrique annuelle et du régime annuel des pluies sur le bassin versant.

Par contre, la baisse annuelle de la cote limnimétrique est moins irrégulière. La variable « baisse limnimétrique » est également gaussienne (cf. *fig. 2* — les coefficients de dissymétrie et d'aplatissement γ_1 et γ_2 valent respectivement 0,184 et $-0,691$); sa moyenne m est de 82 cm (résultat déjà obtenu par DEVROEY [5]), son écart-type s de 10,1 cm seulement. On sait que la baisse limnimétrique annuelle est tributaire de l'évaporation et de la longueur de la saison sèche. L'intensité de l'évaporation, elle, doit être très constante d'une année à l'autre du fait que les variations interannuelles des facteurs qui la déterminent, à savoir: le bilan du rayonnement, le vent, la température et l'humidité de l'air, sont négligeables. C'est donc à la variabilité de la durée de la saison sèche qu'est due la dispersion de la variable « baisse limnimétrique ». Dans la région du Tanganika, l'écart-type de la distribution des durées de la saison sèche (distribution gaussienne également [2]) est d'environ 15 jours. Autrement dit, l'intervalle de variation à 95 % de la durée de la saison sèche est de ± 30 jours environ. Il peut donc arriver que la durée de la saison sèche s'écarte de sa valeur moyenne de façon considérable. Notons que la saison sèche débute en moyenne le 20 avril dans le Sud, le 20 mai dans le Nord; et qu'elle se termine, en moyenne, le 20 septembre dans le Nord, le 25 octobre dans le Sud [4]. Pour l'ensemble du lac, on pourrait donc adopter respectivement le 5 mai et le 8 octobre comme dates moyennes de début et de fin de la saison sèche. Quant aux hautes eaux et aux basses eaux, elles se situent en moyenne, respectivement le 8 mai et le 30 octobre (cf. *tableau II*). Les hautes eaux coïncident donc assez bien avec le début de la saison sèche. Les basses eaux, par contre, se présentent avec un retard moyen de 22 jours par rapport à la fin de la saison sèche. Ceci n'est pas surprenant puisque la lame d'eau précipitée en octobre (quelque 50 mm sur le lac [4]) est encore nettement inférieure à la lame d'eau évaporée. Remarquons que la baisse limnimétrique moyenne calculée entre hautes et basses eaux, c'est-à-dire entre le 8 mai et le 30 octobre, soit 816 mm, augmentée des 50 mm de pluie tombant en octobre, représente à peu de chose près l'évaporation du lac au cours de cette période 8 mai-30 octobre; celle-ci s'élèverait donc à 866 mm. Or, par la méthode du bilan d'énergie, nous trouvons (cf. *tableau I* — 24/31 mai + juin à septembre + 29/31 octobre) 863 mm. Il

y a donc une excellente concordance entre les deux résultats. Evidemment, pour prétendre que les 866 mm ci-dessus représentent « à peu de chose près » l'évaporation du lac durant la période 8 mai - 30 octobre, il faut postuler l'équilibre entre apports hydriques (par la Ruzizi et tous les autres émissaires) et pertes (par la Lukuga). Eu égard à la surface du lac (32 000 km²), un débit d'entrée (ou de sortie) de 1 m³ sec⁻¹ pendant 1 an correspond à une hausse (baisse) de 1 mm. Dès lors, si l'on se réfère uniquement aux débits d'entrée de la Ruzizi et aux débits de sortie de la Lukuga (cf. *tableaux IV et III*), on constate que, entre le 8 mai et le 30 octobre, le lac devrait baisser seulement de

$$\begin{aligned} & \frac{24}{365} (143-83) + \frac{1}{12} (121-81) + \frac{1}{12} (88-73) \\ & + \frac{1}{12} (56-63) + \frac{1}{12} (40-61) + \frac{1}{12} (29-62) \cong 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

Mais il est certain que les nombreux autres émissaires du bassin versant, sur lesquels nous ne possédons malheureusement pas de données, continuent à fournir en début de saison sèche une certaine quantité d'eau qui peut être équivalente, voire même supérieure, à cette lame de 5 mm. Dans ce dernier cas, c'est-à-dire si l'eau amenée par les affluents correspondait à une lame supérieure à 5 mm, l'évaporation dépasserait les 866 mm. Toutefois, si l'on tient compte de la nature rocheuse du terrain et de la forte pente de la plupart des affluents, il est vraisemblable que l'écoulement différé est faible et que les débits s'amenuisent rapidement en saison sèche. En bref, si le chiffre de 866 mm ne constitue qu'une approximation, il faut bien admettre qu'elle est voisine de sa limite inférieure 861 mm et qu'elle ne peut être affectée que d'une erreur très réduite. Il s'ensuit que l'estimation de 863 mm obtenue par la méthode du bilan d'énergie et représentant l'évaporation du lac au cours de la période 8 mai - 30 octobre, soit pendant un peu moins de 6 mois, ne semble pas trop élevée.

En saison pluvieuse, l'évaporation diminue quelque peu par suite, surtout, d'une baisse du déficit de saturation. A Albertville,

par exemple, le déficit de saturation moyen est de l'ordre de 10 mb en saison sèche, de l'ordre de 7 mb en saison des pluies. Les autres facteurs déterminants de l'évaporation (bilan du rayonnement, vent, température de l'air) ne diffèrent guère d'une saison à l'autre (cf. *tableau V*). L'évaporation du lac au cours de la période 31 octobre - 7 mai, soit pendant un peu plus de 6 mois, s'élèverait à 833 mm (cf. *tableau I*).

Compte tenu des précipitations tombant directement sur le lac et de l'eau s'échappant par l'exutoire de la Lukuga, voyons maintenant ce qu'une évaporation annuelle de 1 696 mm implique comme lame d'eau annuelle écoulée dans le bassin versant.

Remarquons d'abord que le niveau du lac se situe à 4,06 m aux basses eaux de 1941 et à 3,43 m aux basses eaux de 1959. Il y a donc une baisse de 0,63 m. On peut considérer dès lors que l'apport hydrique total annuel (précipitations directes sur le lac + eau amenée par les émissaires + 0,63 m : 18 = 35 mm) doit équilibrer la perte hydrique totale annuelle (évaporation totale du lac, soit 1 696 mm, + eau s'échappant par la Lukuga). D'après la carte des isohyètes annuelles pour la période 1930-1959 (voir *carte 1*), on peut estimer que la lame d'eau précipitée sur le lac même est de l'ordre de 1 000 mm. D'autre part, il ressort du *tableau III* que le débit moyen annuel de la Lukuga peut être évalué à quelque $75 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$. Comme la superficie du lac est de 32 000 km², la lame d'eau annuelle qui part par l'exutoire de la Lukuga serait donc d'environ 74 mm. Notons à ce propos que les débits consignés au *tableau III* ont été calculés à l'aide de la courbe de tarage de la Lukuga représentée à la *fig. 3*. Celle-ci a été construite sur la base d'une cinquantaine de jaugeages effectués durant la période 1952-1959. Elle relie directement les débits de la Lukuga aux cotes limnimétriques du lac mesurées à l'échelle d'Albertville. En bref, l'apport total d'eau du bassin versant doit être de

$$1\ 696 + 74 - 1\ 000 - 35 = 735 \text{ mm.}$$

Nous ne possédons pas de mesures concernant l'apport de la Ruzizi. Toutefois, en construisant la courbe de tarage de la Ruzizi à la sortie du lac Kivu, courbe qui doit être considérée comme une première approximation eu égard au nombre assez restreint

de jaugeages exécutés dans des conditions homogènes, nous avons pu calculer les débits de la Ruzizi à la sortie du Kivu (cf. *tableau IV*). Ainsi, on trouve un débit moyen annuel de $73 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-1}$. Nous admettrons que tel est aussi le débit de la Ruzizi à l'embouchure. Il est vraisemblable, en effet, que l'excédent apporté par les affluents de la Ruzizi en saison pluvieuse compense le déficit dû à l'évaporation en saison sèche dans les zones marécageuses qui garnissent l'estuaire. En définitive, la Ruzizi apporterait donc l'équivalent d'une lame d'eau de 72 mm/an sur le lac. Ce chiffre est identique à l'estimation de GILMAN [7] selon laquelle la Ruzizi déverserait dans le Tanganika 2 300 millions de m^3 par an, soit l'équivalent d'une lame d'eau de 72 mm/an .

Le reste du bassin versant (à savoir: le bassin de la Malagarasi et les rives W et SE du lac), qui couvre

$$298\,700 \text{ km}^2 - 14\,000 \text{ km}^2 \text{ (Kivu, Ruzizi)} \\ - 32\,000 \text{ km}^2 \text{ (lac Tanganika)} = 252\,700 \text{ km}^2,$$

devrait donc fournir au lac l'eau nécessaire pour faire monter son niveau d'environ:

$$735 - 72 = 663 \text{ mm}$$

Une telle lame d'eau sur le lac ($32\,000 \text{ km}^2$) correspond à une lame d'eau écoulee sur ledit bassin versant ($252\,700 \text{ km}^2$) de 84 mm . Or, cette lame d'eau est très plausible si l'on se réfère à la carte de l'écoulement annuel (cf. *carte II*). Evidemment, cette dernière ne doit être considérée qu'avec beaucoup de réserves du fait quelle est issue de calculs effectués par la méthode du bilan d'énergie et par la méthode du bilan hydrique de THORNTHWAITE, qu'elle est basée sur un nombre trop restreint de postes de référence et que certains paramètres, notamment la capacité de rétention d'eau du sol, sont incertains. Néanmoins, il semble que la lame d'eau exigée soit loin d'être excessive malgré l'aridité avérée du climat de ce bassin versant et les vastes étendues marécageuses à forte évaporation où se perd une grande partie de l'eau drainée par la Malagarasi. Si l'on adopte un écoulement de 225 mm sur les rives W et S4, qui représentent environ un tiers de la superficie du bassin versant en question, les

deux autres tiers étant couverts par le vaste bassin de la Malagarsi, ce dernier ne devrait écouler qu'une lame d'eau l telle que

$$84 - \frac{225}{3} = \frac{2}{3} l,$$

soit quelque 13 mm. Si l'on tient compte des cotes udométriques relevées au cours des mois pluvieux (cf. *tableau VI*) et de la pente moyenne élevée des rives W et SE du lac, l'écoulement de 225 mm adopté ne semble aucunement exagéré non plus. En bref, on peut en conclure qu'un montant de 1 696 mm constitue un ordre de grandeur très acceptable pour l'évaporation annuelle moyenne du lac Tanganika. Remarquons que la distribution de la variable « écoulement annuel » (cf. *tableau VII*) est très dissymétrique. Les valeurs moyennes sont donc peu significatives. En fait, c'est diviser l'écoulement total pour la période 1942-1959 par le nombre d'années qui n'a guère de sens. Cependant, le bilan que nous avons calculé plus haut aurait pu être effectué sur des apports et pertes cumulés pour la période 1942-1959 et non sur des moyennes annuelles. Dans ce cas, ce sont les écoulements totaux qui, eux sont exacts (pour autant que les estimations des paramètres intervenant dans les formules utilisées soient valables), qui seraient entrés en ligne de compte. Et les résultats eussent été les mêmes.

Du *tableau VII*, il ressort encore que les écoulements annuels ne sont pas liés étroitement aux cotes udométriques annuelles. Ceci est dû au fait que l'écoulement annuel dépend surtout de la concentration des pluies durant les mois pluvieux, c'est-à-dire du régime pluviométrique annuel plutôt que de la précipitation totale. A Albertville par exemple, les 1 354 mm de pluie en 1943 ne donnent que 112 mm d'écoulement alors qu'en 1957, les 1 360 mm de pluie fournissent 213 mm d'écoulement. En 1946, les 1 179 mm de pluie ne donnent que 5 mm d'écoulement tandis qu'en 1958, les 870 mm de pluie fournissent 108 mm d'écoulement.

Après 1959, le niveau du lac Tanganika a haussé considérablement et le lac a même débordé en maints endroits. Malheureusement, il ne nous a pas été possible de cerner le bilan hydrologique au cours de cette période particulièrement intéressante, notre documentation étant par trop incomplète depuis 1960. Remar-

quons seulement que les écoulements calculés à Kigoma, Uvinza et surtout à Tabora et à Usumbura (cf. *tableau VII*) ont atteint effectivement des valeurs élevées à cette époque.

24 mai 1965.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BROOKS, C.E.P. et CARRUTHERS, N.: Handbook of statistical methods in meteorology (Met. Office 538, London, 1953).
- [2] BULTOT, F.: Saisons et périodes sèches et pluvieuses au Congo belge et au Ruanda-Urundi (Publ. INEAC, Bruxelles, 1954).
- [3] — : Sur la détermination des moyennes mensuelles et annuelles de l'évaporation réelle et de l'écoulement dans le Bassin congolais (*Bull. séances Ac. roy. Sc. d'Outre-Mer*, VIII, 4, Bruxelles, 1962).
- [4] — : Atlas climatologique du Bassin congolais (en préparation).
- [5] DEVROEY, E.-J.: A propos de la stabilisation du niveau du lac Tanganika (Mém. Sc. Techn. Institut roy. col. belge, V, 3, Bruxelles, 1949).
- [6] — : Annuaire hydrologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi — années 1932 à 1959 (Mém. Ac. roy. Sc. d'Outre-Mer, Bruxelles).
- [7] GILMAN: Hydrology of lake Tanganika (*Bull. Geological Survey*, 5, Dar--Es-Salam, 1933).
- [8] HEINRICHs, G.: Les fluctuations du niveau du lac Tanganika (*Bull. séances Inst. roy. col. belge*, VII, 1, Bruxelles, 1936).
- [9] ROBERT, M.: Géologie et géographie du Katanga (Publ. sous auspices Union min. Haut-Katanga, Bruxelles, 1956).

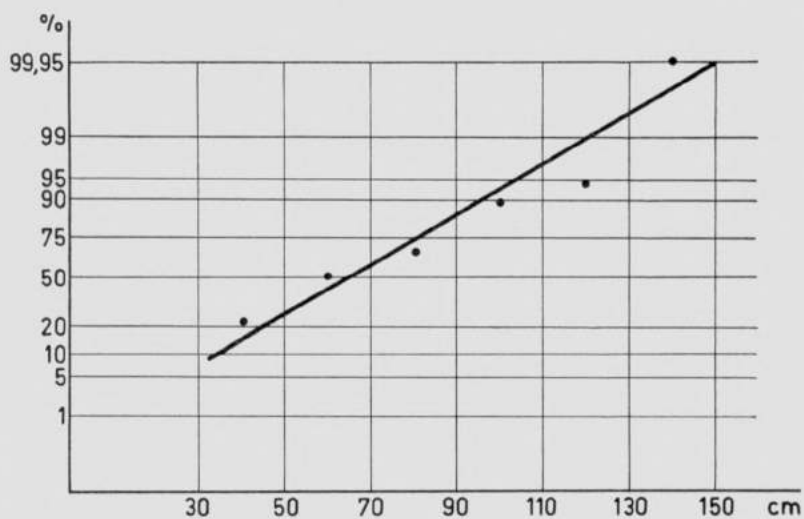


FIG. 1. — Diagramme probabiliste normal des fréquences cumulatives des hausses limnimétriques du lac Tanganika enregistrées à Albertville.

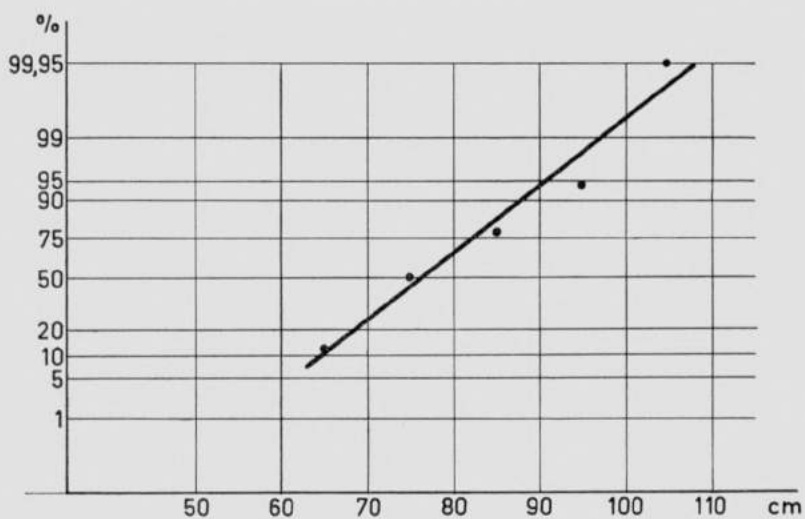


FIG. 2. — Diagramme probabiliste normal des fréquences cumulatives des baisses limnimétriques du lac Tanganika enregistrées à Albertville.

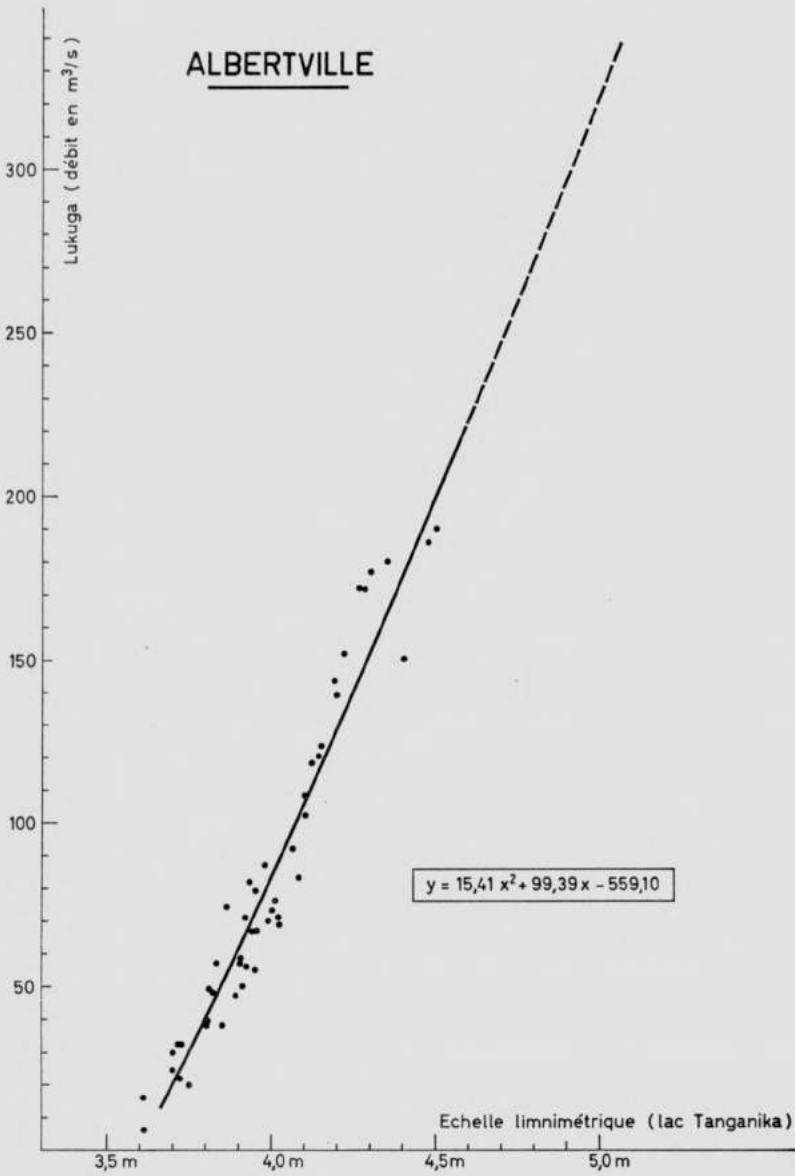
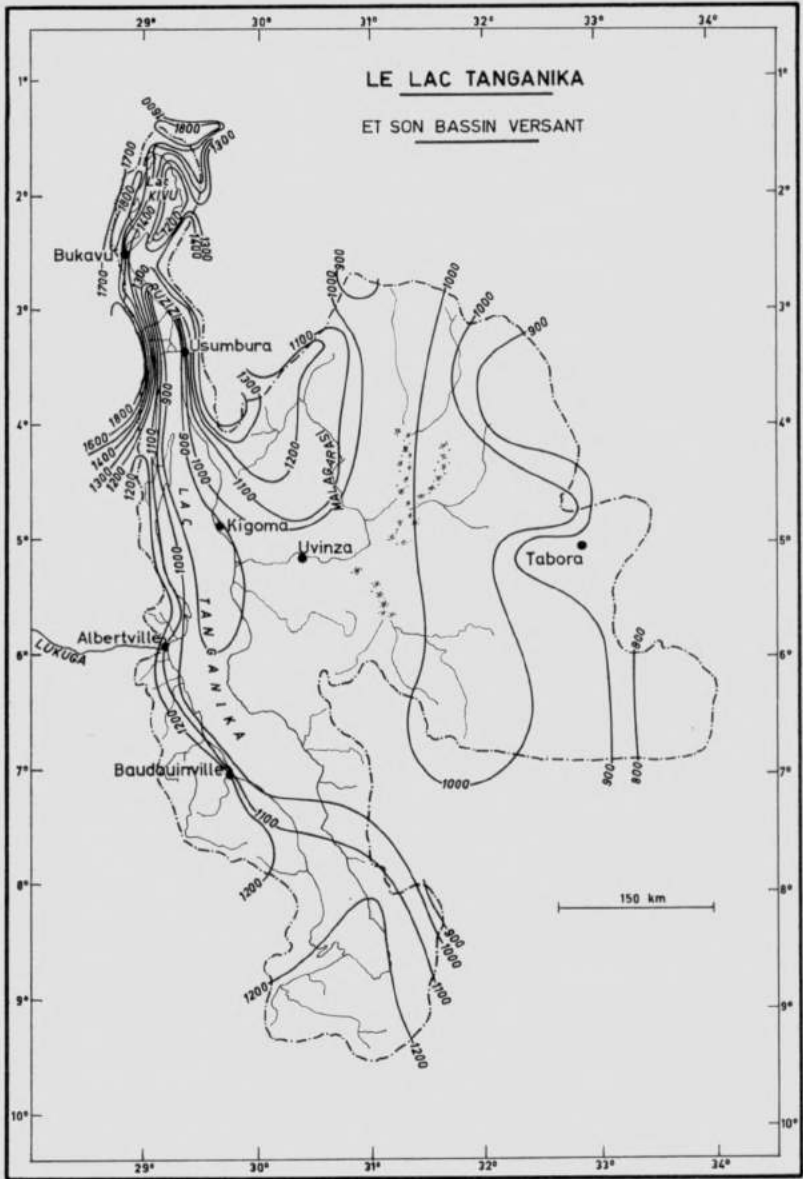
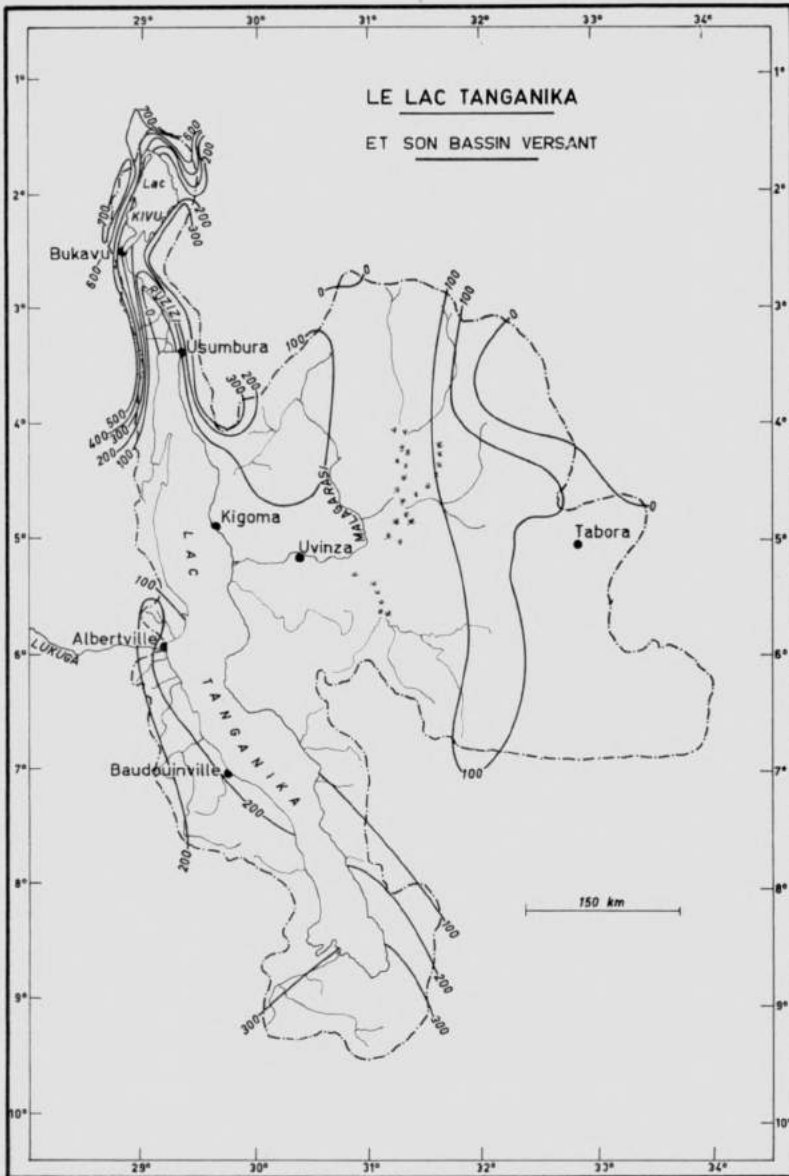


FIG. 3. — Courbe de tarage de la rivière Lukuga à Albertville.



CARTE 1. — Hauteurs pluviométriques annuelles normales en mm.



CARTE 2. — Isoplèthes (cotées en mm) de l'écoulement annuel normal

TABLEAU I. — Evaporations mensuelles et annuelles du lac Tanganika estimées par la méthode du bilan d'énergie

	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Année
mm	132	124	138	130	149	147	144	147	167	153	135	130	1696

TABLEAU II. — Hausses et baisses annuelles de la cote limnimétrique du lac Tanganika

Années	Hautes eaux (cm)	Dates	Basses eaux (cm)	Dates	Hausses (cm)	Baisses (cm)
1941			406	25 octobre		
1942	519	5 mai	449	28 octobre	113	70
1943	493	15 mai	402	15 octobre	44	91
1944	450	15 avril	371	5 novembre	48	79
1945	434	15 mai	349	10 novembre	63	85
1946	408	20 mai	332	12 novembre	59	76
1947	422	8 mai	354	5 novembre	90	68
1948	420	18 mai	331	12 octobre	66	89
1949	374	20 mai	295	8 octobre	43	79
1950	382	18 mai	280	5 novembre	87	102
1951	385	6 mai	300	26 octobre	105	85
1952	443	12 mai	379	21 octobre	143	64
1953	465	11 mai	368	8 novembre	86	97
1954	415	13 avril	322	28 octobre	47	93
1955	404	11 mai	322	7 novembre	82	82
1956	416	16 mai	345	29 octobre	94	70
1957	451	11 mai	370	26 octobre	105	76
1958	442	5 mai	358	9 novembre	52	85
1959	420	22 avril	343	28 octobre	63	77
m		8 mai		30 octobre	77	82
s					27,2	10,1
γ_1					0,660	0,184
γ_2					- 0,283	- 0,691

TABLEAU III. — Débits moyens mensuels de la Lukuga à la sortie du lac Tanganika
(période 1942-1959)

	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Moyenne
m ³ /sec.	64	78	95	123	143	121	88	56	40	29	26	40	75

TABLEAU IV. — Débits moyens mensuels de la Ruzizi à la sortie du lac Kivu
(période 1942-1959)

	Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Moyenne
m ³ /sec.	69	69	70	74	83	81	73	63	61	62	63	66	70

TABLEAU V. — Facteurs déterminants de l'évaporation à Albertville

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Saison sèche moy. mai-oct.	Saison pluv. moy. nov.-avril
Bilan du rayonnement en cal/cm ² jour	224	241	255	237	264	200	190	200	253	224	224	236	222	236
Température de l'air en °C	23,1	23,2	23,5	23,2	22,8	21,4	20,9	22,2	23,9	24,2	23,0	22,8	22,6	23,1
Déficit de saturation en mb	6,2	7,2	6,5	6,8	8,1	10,3	10,1	10,7	11,5	10,2	6,7	5,6	10,2	6,5
Vitesses du vent en km/h	11,4	10,4	8,6	9,4	9,2	9,8	9,3	8,3	8,2	10,0	8,9	7,8	9,1	9,4

TABLEAU VI. — Cotes udométriques mensuelles et annuelles en mm de quelques stations

Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
<i>Uvira</i> 29°07' E - 3°24' S - 800 m	124	102	163	147	99	23	6	12	35	51	74	129	965
<i>Baraka</i> 29°05' E - 4°00' S - 1570 m	95	96	152	218	121	10	10	7	23	60	99	128	1 019
<i>Fizi</i> 28°57' E - 4°18' S - 1340 m	127	139	149	214	113	17	12	17	37	81	138	162	1 206
<i>Albertville</i> 29°11' E - 5°53' S - 780 m	122	101	150	220	86	7	2	6	29	68	174	192	1 157
<i>Mpala</i> 29°31' E - 6°46' S - 792 m	122	123	185	272	83	5	2	2	15	67	161	237	1 274
<i>Baudouinville</i> 29°43' E - 7°03' S - 1100 m	154	129	172	132	78	3	1	4	22	66	183	210	1 154
<i>Lumono</i> 29°50' E - 7°17' S - 1700 m	162	176	141	90	37	2	0	1	25	28	126	187	975
<i>Pepa Lufuko</i> 29°47' E - 7°42' S - 2200 m	217	196	220	111	46	8	1	2	16	61	131	272	1 281
<i>Abercorn</i> 31°20' E - 8°52' S - 1668 m	221	212	221	110	23	0	0	2	4	22	121	223	1 159
<i>Kala</i> 31°00' E - 8°09' S - 792 m	239	267	222	91	6	1	0	0	4	23	120	303	1 276
<i>Karema</i> 30°26' E - 6°48' S - 823 m	188	154	145	138	18	0	0	0	5	22	131	168	969

TABLEAU VII. — Hauteurs pluviométriques (P) et écoulements (E) annuels

Années	Albertville		Baudouinville		Kigoma		Uvinza		Tabora		Usumbura	
	P mm	E mm	P mm	E mm	P mm	E mm	P mm	E mm	P mm	E mm	P mm	E mm
1942	1 143	68	1 434	443					1 049	353	747	0
1943	1 354	112	1 242	240					884	63	632	0
1944	973	65	944	6					950	5	835	0
1945	1 172	73	879	27			846	23	995	122	770	0
1946	1 179	5	1 306	187	1 127	151	948	30	934	124	877	0
1947	1 058	117	1 346	42	877	9	974	124	977	252	882	0
1948	1 879	565	1 285	154	902	0	887	0	716	51	827	0
1949	1 690	510	919	0	967	0	1 128	119	501	0	632	0
1950	1 260	449	1 253	186	1 324	266	874	62	843	16	870	0
1951	939	0	1 469	188	850	0	1 188	230	1 296	401	984	0
1952	1 088	219	1 230	221	940	0	1 037	60	756	65	802	0
1953	946	0	1 178	112	1 027	0	1 060	79	745	0	947	0
1954	574	0	1 212	23	851	0	1 034	69	728	0	953	0
1955	1 051	0	1 247	379	942	0	910	124	736	0	723	0
1956	1 356	78	1 271	139	863	0		48	804	35	931	0
1957	1 360	213	1 389	255	1 011	0	942	3	796	94	862	0
1958	870	108	1 025	104	772	0		140	757	14	678	0
1959	864	0	1 195	75	1 105	28			843	0	868	0
1960		72		560	957	126			1 111	332	586	0
1961					1 075	0	1 145	63	1 524	311	1 302	85
1962					1 362	133	1 046	165	1 260	356	902	153

C. Camus. — Fluctuations du niveau du lac Tanganika

Le problème du niveau du lac Tanganika et de l'écoulement de ses eaux par la Lukuga a fait depuis longtemps l'objet de la préoccupation des autorités, car périodiquement, ou les eaux sont trop basses et l'entrée et la sortie du port d'Albertville sont rendus difficiles voire même dangereuses par houle du large un peu forte, ou les eaux ont une tendance à monter et c'est la crainte d'inondation des quais, gares, installations et ateliers.

Les riverains du lac Tanganika, à Kigoma, Bujumbura et Uvira, sont moins menacés qu'Albertville, parce que les fonds sont plus bas et les quais à une cote plus élevée.

Les caractéristiques principales du lac Tanganika peuvent se résumer comme suit:

— Le lac, découvert par BURTON et SPEKE en 1857, a une surface de 32 000 km², un peu supérieure à celle de la Belgique qui mesure 30 507 km²; il a un bassin qui s'étend sur 244 490 km² soit la moitié de la surface de la France.

Pour rappel, le lac Kivu a une superficie de 2 700 km² et le lac Victoria de 68 800 km².

— Etant donné que les précipitations et l'évaporation, en régime climatologique normal, se compensent à peu près, on se rend compte qu'en période moyenne (cote 774,50), le débit de la Lukuga de 100 à 150 m³/s, (1 m³/s correspondant à l'évacuation d'une tranche d'eau du lac de 1 mm) ne peut intervenir comme régulateur que pour des faibles différences entre les apports d'eau et les évaporations, mais est insuffisant pour absorber les excès des précipitations abondantes pendant quelques années consécutives.

— Le niveau du lac Tanganika a été rattaché à la marée moyenne de l'océan Indien à Dar-es-Salaam, considérée comme le zéro.

— Quatorze voyageurs, bien avant 1890, ayant procédé par

levés barométriques et appliqué des formules de correction diverses, ont obtenu des cotes variant de 777 à 877.

Cette forte différence s'explique par le fait que pour se rendre de Dar-es-Salaam à Kigoma (1 245 km de longueur du rail qui à ce moment n'existait pas), il fallait en caravane compter de 2 à 3 mois de voyage dans des conditions extrêmement difficiles pendant lequel les baromètres couraient le risque d'être déréglés. En 1898, le commandant LEMAIRE trouve 858,44 m.

Aussi, ces cotes ne constituaient-elles que de grandes approximations.

— C'est en 1910 que, pour la première fois, les brigades d'études du chemin de fer allemand de Dar-es-Salaam à Kigoma déterminent l'altitude de Kigoma à 772,24 m, qui est pris comme zéro de l'échelle d'étiage fixée à ce moment au poste.

Albertville se trouve 5,72 m plus élevée, donc à la cote 777,96, soit 778 (boulon scellé au porche d'entrée de la gare du chemin de fer).

Peu après, l'Amirauté britannique estima, après un nouveau nivellement, que la cote de Kigoma devait être réduite de 2,48 m; ce qui la ramène à $772,24 - 2,48 = 769,76$ m, soit 770, admise par les Autorités à Kigoma. Dès lors, la cote d'Albertville est ramenée à $778 - 2,48 = 775,52$.

— Le lac Victoria lui aussi avait été rattaché à l'océan Indien à Mombasa par le profil en long du chemin de fer de l'Ouganda; partant de là, par un nivellement géométrique, le 0 de l'échelle d'Albertville fut déterminé à la cote 775,52 m; deux autres rattachements donnent 774,89 et 774,16, soit une moyenne de 774,83.

Un autre rattachement trigonométrique à l'Océan à Capetown donna 774,60. Trois cotes sont donc à retenir pour Albertville: 775,52 — 774,83 — 774,60.

Ces chiffres ont été développés longuement dans une étude faite en 1938 par M. E.-J DEVROEY, ingénieur en chef de la Colonie.

Le commandant HOVE, ayant appris par les vieux indigènes qui s'étaient transmis la chose, que le lac qui montait régulièrement de mémoire d'homme, commençait à descendre, installa en mars 1879 une échelle à Kigoma; quelque temps après, il

vérifia que le niveau avait baissé de 0,60 m, et en août 1880, il constata qu'il continuait à descendre; le lac avait donc atteint son point culminant.

STANLEY se trouvait à ce moment à Kigoma et le gouverneur arabe lui signala qu'à son arrivée dans le pays en 1846, on passait à gué le canal séparant l'île de Bangwe de la terre ferme.

Le 6 juin 1876, à la période annuelle des hautes eaux, STANLEY fit une série de sondages et trouva pour le gué des profondeurs allant de 5,20 à 7,60 m. Cette différence paraît inexplicable, à moins qu'il les ait pris par le travers et dans ce cas le fond de la cuvette du gué aurait été à 7,60 m.

Plus tard, en 1913, M. THEEUWS releva le fond du gué qui était alors à sec et obtint 1,57 m au-dessus du lac, qui était à ce moment à la cote 774,34. Le sol se trouvait donc à la cote $774,34 + 1,57 = 775,91$ m et les plus hautes eaux en 1876 se trouvaient donc à la cote $775,91 + 7,60 = 783,51$. Cependant, la cote 784 qui aurait été le maximum atteint à été citée par THEEUWS, mais nous ne savons pas comment il l'a obtenue.

Etant moi-même en 1913 au lac Tanganika avec les brigades d'études du chemin de fer des Grands Lacs, j'ai mesuré la hauteur des traces laissées par les plus hautes eaux sur les falaises près d'Albertville, et bien qu'elles ne soient pas d'une netteté bien grande, j'ai noté des cotes de 783,50 à 784,50 m.

On a donc deux points de niveau des eaux: ± 784 m en 1876 et 776,16 m en 1846.

C'est en 1877-1878 que commence ce qu'on appelle la débâcle de la Lukuga. Une fois amorcée, les eaux passant par dessus le barrage d'humus qui formait bouchon emportèrent celui-ci rapidement et en 6 ans, le niveau baissa de 9 m, puis encore de deux mètres, de 1886 à 1894, pour atteindre son point le plus bas à la cote 772,50 à 773.

Que s'est-il passé depuis?

De 1894 à 1908, en 14 ans, le lac monte de 2 m;
de 1908 à 1923, en 15 ans, le lac baisse de 0,80m;
de 1925 à 1938, en 13 ans, le lac monte de 1,65 m;
de 1938 à 1950, en 12 ans, le lac baisse de 2,06 m;
de 1950 à 1964, en 14 ans, le lac monte de 3,85 m.

Il semble donc que 13 ans puisse être considéré comme une période d'amplitude entre basses et hautes eaux extrêmes.

Quant à l'évaporation et à l'évacuation par la Lukuga, on peut les estimer sensiblement au même chiffre que les précipitations en périodes normales; en effet, pendant une période de 50 ans, le niveau a peu varié: $\pm 0,80$ m en moyenne de part et d'autre de la cote moyenne de 774,25 m. A ce niveau, la Lukuga débite ± 120 m³/seconde, soit annuellement une tranche d'eau de 120 mm, alors que les précipitations représentent $\pm 1\ 100$ mm. On voit que l'influence de la Lukuga sur le niveau du lac est minime, mais suffisante pour maintenir un certain équilibre en période de pluie normale.

En 1964, il a atteint la cote 777 (776,90 m), jamais atteinte depuis la débâcle de la Lukuga.

A ce niveau, tous les ports du lac sont inondés. Voici les cotes principales de ceux-ci:

Albertville:

avenue Storms	776,20
ateliers du chemin de fer	776,14
quai de l'appontement	776,03
cité congolaise	775,90
bajoyers de la cale sèche	775,65
chantier naval	775,45
fond de la passe d'entrée du port	769,50

Kigoma:

mur de quai	776,42
fond du port	770,25

Bujumbura:

mur du quai	776,65
fond du port	769,50

Uvira:

mur de quai	776,85
fond du port	770,25

A la cote 777 atteinte en 1964, tous les ports sont couverts

d'une couche d'eau qui varie de 1 m à 0,15 m; aux basses eaux de novembre 1964, seul le quai d'Albertville est couvert par 0,27 m d'eau.

Ces grandes variations du niveau du lac sont dues uniquement aux apports des pluies (rivières Ruzizi et Malagarasi plus les précipitations sur le lac lui-même) diminués de l'évaporation qui est relativement constante et de l'évacuation par la Lukuga.

A la cote moyenne 775,44 (1937 à 1942), l'eau ne se trouve qu'à 0,56 m de l'arrête de l'appontement du port; elle se maintint à peu près à ce niveau pendant 4 ans, ce qui a fort gêné l'exploitation par forte houle, qui peut atteindre au large un creux de 1,50 m à 2 m; mais les installations du chemin de fer, ateliers, cale sèche, magasins et voies de gare se trouvaient néanmoins relativement à sec.

Par contre, aux basses eaux de 1923 et 1950, (cote 773), les profondeurs d'eau ont été dangereusement insuffisantes; en charge, les plus grosses unités ont actuellement un tirant d'eau de 3,50 m (bateau Warega de 1 200 à 1 300 tonnes de chargement), à quoi il faut ajouter $\pm 0,50$ m, marge de sécurité pour éviter le talonnement par forte houle soit une profondeur minimale de $\pm 4,00$ m.

Or, le fond de la passe d'entrée est à la cote 769,50, mais diminue à l'intérieur; le niveau du lac devait être maintenu aux basses eaux aux environs de la cote 773,50 pour l'entrée au port, et aux hautes eaux à la cote de $\pm 775,50$, même 775 pour ne pas gêner son exploitation. Aussi, la Commission internationale qui s'est tenue à Bujumbura du 20 au 22 avril 1964, a fixé ces deux limites: 773,50 et 775 m, à atteindre dans l'exécution des travaux.

Ce niveau de 775 m n'a été dépassé que pendant 4 années de 1936 à 1940 puis en 3 ans, il passa brusquement de la cote 774,30 à 777, en mai 1964, soit une hausse spectaculaire de 2,70 m. En avril 1963, le niveau de l'eau atteignait l'arrête de l'appontement et les vagues déferlantes sur le port rendaient le travail dangereux, étant donné que le mur du parapet qui le protégeait du côté du large (cote 777,40) avait été emporté par le mauvais temps.

A la cote 777 des hautes eaux, la situation devint donc catastrophique; l'appontement fut couvert de un mètre d'eau qui, avec

la houle atténuée peut atteindre 1,20 m à 1,40 m. De plus, les magasins, les ateliers, la centrale électrique, les voies de la gare, la salle des pas perdus, étaient inondés, l'avenue Storms où se situe toute l'activité commerciale d'Albertville était envahie (cote 776,20) jusqu'aux niveaux des pavements des magasins et factoreries.

Malgré tout, l'exploitation continua; on commença par surélever sur piles canadiennes les voies de la gare et des appontements de 0,80 m, de façon à ce que les boîtes à graisse du matériel roulant soient à l'abri de l'eau.

Les ateliers centraux furent encuvés, de même que certains magasins et dépôts; une vingtaine de pompes électriques puissantes épuisaient les sous-venues d'eau, particulièrement abondantes dans ce terrain sablonneux.

De plus, craignant que les eaux en 1965 n'atteignent une cote voisine de 778, ce à quoi le parallélisme des courbes limnimétriques faisait craindre, un nouveau surélévement des quais fut porté à 777,20 et une nouvelle gare de formation fut aménagée près du champ d'aviation, à l'endroit où le terrain se relève à la cote 778 et on envisagea d'aménager un port provisoire sur ponton flottant dans la Lukuga, vers le Km 711 en amont du pont de la route du 5e parallèle; les unités demandant une profondeur d'eau de 4 m pouvaient, à la cote 778, passer au-dessus de la crête du barrage (cote 773,50) construit jadis à l'embouchure de la Lukuga en vue d'enrayer la baisse des eaux au lac.

En 1938, dans son mémoire sur le débit de la Lukuga, M. E.-J. DEVROEY donne les résultats de 23 mesures de débit faites de 1931 à 1937 et trace une courbe moyenne répondant à l'équation

$$Q = K (H - 772,70)^{3/2}$$

dans laquelle:

H est le niveau du lac à Albertville

772,70 est le niveau du seuil de la Lukuga

K un coefficient variable qui est de:

60 pour la période de 1931 à 1937;

67,5 pour la période de 1938 à 1940;

112 pour la période de 1940 à 1947.

Ces périodes correspondent:

- 1937: début des travaux de curage de la Lukuga;
- 1939 à 1940: suspension des travaux;
- 1940: reprise des travaux de curage;
- 1940 à 1947: mesure des débits d'une façon régulière.

On constate donc que depuis la fin des travaux en 1939, le coefficient K s'améliore régulièrement, car les travaux ont créé une érosion naturelle du fond et des berges due au courant.

Les mesures des débits suspendues pendant plusieurs années ont été reprises depuis 1963 et donnent les chiffres suivants:

Niveaux au port en mètres	Débit en cm ³ seconde	Dates
775,60	365	20.11.63
776,18	516	17. 1.64
776,26	522	25. 1.64
776,31	538	8. 2.64
776,35	550	10. 2.64
776,37	552	21. 2.64
776,91	707	28. 4.64
776,97	731	4. 5.64

Si nous traçons une courbe moyenne des débits ci-dessus, on constate qu'elle se soude à la courbe d'avant les débroussages et de désensablement de 1938, ce qui est compréhensible, car le fond du déversoir qui n'a pas été entretenu depuis doit être à nouveau partiellement obstrué, mais ce qui est symptomatique, c'est que la courbe continue sans accros celle d'avant 1938.

De 1961 à 1964, le lac a monté de 2,70 m, soit de $\pm 35\%$ dû à des pluies plus abondantes; de 1 152 mm de précipitations en moyenne avant 1936 (seules indications qu'on ait) elle passent pour 1960, pour quelques stations relevées, à 1 600 mm d'eau, soit une augmentation de 0,39 %.

Evidemment, on ne peut tirer des conclusions mathématiques du rapprochement de ces chiffres, mais on doit en déduire que les niveaux du lac sont avant tout liés à la pluviométrie. Et, en effet, en 1963-1964, on signalait au Caire la pire crue que l'Égypte ait connue depuis 100 ans; elle avait dévasté plus de 100 000

hectares de plantations, inondé 250 usines et fait de nombreuses victimes.

Ces inondations sont dues aux pluies diluviennes qui se sont abattues sur le plateau éthiopien et sur l'Afrique centrale au nord du 5^e parallèle.

Tous les lacs du Graben de l'Afrique centrale en ont du reste été affectés; aux lacs Kivu, Edouard, Albert et Victoria, les quais ont été inondés et de nombreux villages détruits. La rivière Malagarasi a vu ses marais s'étendre sur des superficies jamais connues, au point de couper la voie ferrée dont l'exploitation a dû être complètement suspendue. Le quai de Kigoma a été inondé par 0,60 m d'eau ce qui ne s'était jamais produit; les autorités anglaises ont fait procéder au relèvement de ce dernier.

Mais fin 1964, on signale dans le nord du Tanganika une sensible diminution des précipitations et l'effet se fait immédiatement sentir; à partir de la cote 776,27 (novembre) jusque fin mars 1965 le lac ne monte que de 15 cm, alors que normalement, si la situation antérieure s'était maintenue, il aurait pu monter de ± 1 m; les hautes eaux de 1963 ne dépasseront pas 776,75 m, contre 778 qui avait été craint.

La situation n'est pas brillante, certes, mais elle est meilleure et si les précipitations entrent dans une ère de dégression, on peut espérer une amélioration progressive pour en revenir à la cote de 775 m souhaitée pour que l'exploitation du port soit normale.

Si l'on admet que la situation climatique se stabilise, il faudra que la Lukuga évacue une tranche d'eau du lac de 776,75 à 775 = 1,75 m ce qui constituerait une situation idéale. On peut estimer cependant que la cote 775,50 m serait même admissible à la limite pour une exploitation du port, sans doute difficile par gros temps mais quand même acceptable, et alors la tranche d'eau à enlever serait de 776,75—775,50=1,25 m.

Dès lors, connaissant la courbe des débits, la situation apparaîtrait comme suit pour les années à venir. Sachant qu'à la cote 775,50 le débit d'équilibre de la Lukuga est d'environ 300 m³/s.

1965: 776,70	débit 600 — 300 = 300 m ³
1966: 776,70 — 0,300 = 776,40	débit 570 — 300 = 270 m ³
1967: 776,40 — 0,270 = 776,13	débit 520 — 300 = 120 m ³
1968: 776,13 — 0,120 = 776,01	débit 400 — 300 = 100 m ³
1969: 776,01 — 0,100 = 775,90	débit 360 — 300 = 60 m ³
1970: 775,90 — 0,06 = 775,84	débit 350 — 300 = 50 m ³

Ce n'est donc que dans 5 ans que la Lukuga aurait évacué le trop-plein du lac, si à partir de 1965, les courbes de précipitation et d'évaporation restaient semblables; mais comme nous entrons dans une période de faibles précipitations, on peut espérer que d'ici 3 à 4 années le lac aura atteint la cote admissible de 775,50 m, voir même de 775 m.

Evidemment, ce sont des ordres de grandeur, car quelques centimètres de précipitation en plus ou en moins ou un ensoleillement prolongé peuvent apporter des modifications profondes à la situation.

On avait, entre 1937 et 1941, procédé à un curage et à des désherbement de l'embouchure de la Lukuga sur environ deux kilomètres; $\pm 30\ 000\ m^3$ de sable furent dragués.

Les résultats ont été satisfaisants:

En 1936 — cote 774,66; débit de la Lukuga 143 m³/s;

En 1941 — cote 774,66: débit de la Lukuga 250 m³/s;

Le gain dans le débit était donc de l'ordre de 70 %.

Depuis lors tous travaux ayant été abandonnés, l'embouchure de la Lukuga s'est progressivement ensablée et les rives se sont à nouveau garnies de roseaux.

Les autorités gouvernementales se sont inquiétées de la situation; en fait si le lac avait monté encore de 0,50 m, les factoreries et hôtels, ateliers particuliers et dépôts auraient été inondés, ce qui eut amené la cessation de toute activité à Albertville.

Au début de 1963, les autorités congolaises et l'ONU ont envisagé le curage et le débroussaillage du lit de la Lukuga en vue d'augmenter son débit; les résultats de cette opération ne pouvaient être spectaculaires et de plus elle était rendue difficile en raison de la hauteur des eaux.

Néanmoins, une entreprise privée fut chargée du travail qui débuta au mois d'octobre 1964; le service des voies navigables

du Gouvernement congolais fit débrousser au grappin l'exutoire jusqu'au pont; ce travail a été financé par l'aide américaine.

Les avis sont partagés quant à l'efficacité réelle de ces opérations; néanmoins, il faut persévérer et par des mesures régulières des débits, se rendre compte de l'influence de ce travail.

Ce qui est le plus nuisible à l'exploitation du port est la houle qui, en saison sèche, fait monter le niveau parfois d'une bonne vingtaine de centimètres sur les quais et déverse sur ceux-ci et dans la cale sèche sables et argile enlevés de derrière les magasins de transit.

La construction d'un mur parapet à la cote 777,90 fut décidé, et le travail confié à un entrepreneur, ainsi que l'établissement d'une butée derrière le mur de parapet à la cote 776 et la construction d'un muret à la cote 776 dans le sens de la longueur du port et dans son milieu pour empêcher le courant provenant de la houle de traverser les installations.

Que nous réserve l'avenir?

La décrue a commencé le 28 mai 1964 pour atteindre 776,27 m en novembre 1964; à partir de ce moment, le lac ne monta que de 0,15 m jusque fin mars 1965, ce qui ne s'est jamais produit depuis 50 ans que le C.F.L. tient les cotes à jour. Depuis, les eaux ont monté pour atteindre la cote maximale à la fin mai 1965 de 776,70 m au lieu de 778 qui avait été craint.

Pour les années 1920 à 1930 (stabilisé du lac ± 774) les observations continues pour cinq stations donnent une précipitation annuelle moyenne de 1,104 mm; or, d'après des renseignements récents, les précipitations ont été pour ces mêmes postes de

$$1961 - 1962 = 1\ 489$$

$$1962 - 1963 = 1\ 573$$

On ne peut évidemment en déduire que sur tout le bassin hydrographique du lac (245 000 km²) l'augmentation de la pluviométrie ait été la même, mais nous pouvons en déduire que les pluies ont été fort abondantes partout, nous savons que tous les lacs du graben ont enregistré des hausses spectaculaires, c'est donc bien à une période de précipitations anormales qu'est due la hausse

du niveau du lac sans que l'évacuation de la Lukuga ait pu y faire grand-chose.

Si la pluviométrie redevient normale, c'est-à-dire aux environs de 1 000 mm, il y aurait ± 25 à 30 cm d'eau en moins chaque année; en 4 à 5 ans, le lac redescendrait aux environs de la cote 775,50.

Les travaux de désherbage, entrepris fin 1963 sur 10 km jusqu'à Greinerville, ont été interrompus en 1964 par suite de défaillance de l'entrepreneur.

Durant ces six mois, 450 000 m² de rive ont été désherbés, 34 000 m² dragués et 22 500 m³ d'alluvions enlevés; le coût de ces travaux a été de plus de 50 millions de francs congolais.

Mais une descente rapide du lac ne peut être attendue par le simple curage du lit de la Lukuga; il faudrait dérocher le lit de la rivière et augmenter sa pente, car actuellement elle n'est que de ± 27 cm au kilomètre et il est illusoire d'espérer voir augmenter son débit dans de telles conditions.

Il faudrait calibrer la Lukuga, ce qui représenterait pour l'arasement des seuils rocheux aux Km 0,3 (aval barrage), Km 1,550 (aval pont route), Km 6 700 (Katumbi) et Km 9 300 (Kibamba) à première vue environ 20 000 m³ de roche, soit une dépense de ± 60 millions de francs belges, une durée d'exécution de plusieurs années et à condition de disposer d'un matériel puissant et du personnel nécessaire.

Dans la situation actuelle du Congo, on ne voit pas très bien comment de tels travaux pourraient être entrepris et il se passera sans doute des décennies avant que la chose puisse être seulement envisagée.

Le désherbage et le dragage sont les seuls travaux d'une exécution immédiate; mais d'une action très modeste sur le niveau du lac à côté de l'influence qu'à sur ce niveau une pluviométrie telle que celle enregistrée depuis 1962.

Notre connaissance des divers éléments concernant le problème du Tanganika ne sont pas négligeables; elle n'en reste pas moins faible en regard de la somme d'observations nécessaires à une étude approfondie des problèmes posés par le lac et la Lukuga. Ces observations doivent s'étendre à tout le bassin hydrographique, environ 245 000 km², soit huit fois la superficie

de la Belgique dont les 4/5 se trouvent dans l'ex-Tanganyika Territory, au Rwanda et au Burundi, ce qui postule une collaboration active de la part de ces Etats qui sont aussi intéressés que le Congo à la stabilisation du lac, étant donné les dégâts causés aux plantations, aux routes et aux installations portuaires de Kigoma, de Bujumbura; et il serait normal que les études de la Lukuga, seul exutoire du lac soient confiées à une commission groupant tous les riverains et que les dépenses des travaux à entreprendre soient partagées entre tous les intéressés. Il ne faut pas se dissimuler qu'un tel accord n'est pas à prévoir à brève échéance.

Pendant, un premier pas a été fait, en ce sens que le Royaume du Burundi a réuni une conférence internationale du lac Tanganika.

Présidée par le Ministère des Affaires extérieures, elle a tenu ses assises le 20, 21 et 22 avril dernier.

Le Burundi, le Congo, le Tanganyika et la Rhodésie du Nord étaient représentés. Ont été invités aux débats des représentants de l'ONU, de la C.E.E., des Ambassades de la Grande-Bretagne, des Etats-Unis, du Congo, ainsi que des Chambres de Commerce et des intérêts privés intéressés à la question.

Plusieurs communications intéressantes furent présentées, mais n'avaient pas pour objet d'apporter une solution aux problèmes financiers et techniques, graves et complexes que comportent cette question, mais bien d'examiner les perspectives d'intervention des pays intéressés et des grands organismes internationaux, notamment l'ONU (Organisation des Nations Unies), la BIRD (Banque internationale de Reconstruction et de Développement), la S.F.I. (Société financière internationale), l'A.I.D. (Association internationale de Développement), la C.E.A. (Commission économique régionale d'Afrique), l'ONUC (Organisation des Nations Unies au Congo), la F.E.D. (Fonds européen de Développement), la C.E.E. (Communauté économique européenne), la C.A.D. (Comité d'Aide au Développement), l'O.C.D.E. (Organisation pour la Coopération et le Développement économique), la F.A.M.A. (Fonds d'Assistance mutuelle en Afrique), le C.C.T.A. (Commission de Coopération technique

en Afrique), le B.A.D. (Banque africaine de Développement), enfin l'aide bilatérale ou multilatérale de pays amis.

La Conférence, comme première disposition pratique, recommande aux gouvernements membres, la signature d'une convention portant création d'une Commission permanente du lac Tanganika qui comportera un secrétariat qui recueillera toutes les données scientifiques et techniques intéressant la Commission. Et pour clôturer, la conférence internationale constate:

- 1) L'existence du problème du lac Tanganika;
- 2) La nécessité de traiter ces problèmes à l'échelle internationale;
- 3) Le fait que la situation actuelle du lac ne peut être améliorée en 1964 et qu'il existe le risque que le niveau moyen de 1964 soit dépassé en 1965;
- 4) Que, dans l'immédiat, les seules mesures à prendre sont pour chaque pays la protection locale de leurs installations et le curage de la Lukuga dans les dix premiers kilomètres;
- 5) L'intérêt pour tous les pays riverains de stabiliser le plan d'eau du lac entre les cotes 773,50 et 775 (échelle d'Abertville) et de faire tous travaux pour permettre à cette fin des débits suffisants de la Lukuga;
- 6) Préalablement à l'exécution d'études techniques approfondies et coûteuses, l'examen d'accords internationaux pour la conduite des travaux et la recherche de leur financement;
- 7) Le fait de recommander une attitude commune des gouvernements vis-à-vis des institutions de financement internationaux.

Quelle conclusion pratique peut-on tirer de ces constatations?

C'est que:

- 1) Il faudra beaucoup de temps avant que des accords soient signés par les gouvernements;
- 2) Les études à entreprendre seront très longues et coûteuses;
- 3) Une fois un programme établi, les interventions financières à demander aux divers organismes financiers internationaux amèneront sans doute la stagnation des affaires.

Bref, connaissant la lenteur dans le domaine administratif, on peut estimer que ce n'est pas avant très longtemps que des travaux réellement effectifs pourraient être entamés.

Le problème de la Lukuga existe depuis 50 ans; où en est-on? à peu près nulle part; des études ont été faites en 1921 par M. THEEUWS, ancien directeur général des C.F.L., et en 1938 et 1949 par M. E.-J. DEVROEY, ingénieur en chef honoraire du Congo, et par M. VAN WETTER, ingénieur en chef directeur général des Ponts et Chaussées, mais elles doivent être complétées et, à part quelques travaux très modestes dans l'exutoire, rien de définitif n'a été réalisé.

Or, tout dépendait alors d'une seule personne, le Ministre des Colonies; maintenant que la question se pose à l'échelon des Gouvernements, des Commissions et des institutions internationales de financement, il y a peu d'espoir d'obtenir des solutions rapides.

Aussi, c'est vers la nature qu'il faut se tourner avec espoir que des conditions atmosphériques amènent un bilan favorable entre les précipitations d'une part et les évacuations par évaporation et écoulement de la Lukuga d'autre part, et c'est ce qui est en train de s'amorcer.

La cote maximum 777 m qui aura été atteinte par le lac, n'a jamais été atteinte depuis 1895, fin de la débâcle de la Lukuga, soit depuis 70 ans et il faut rappeler ce que disait notre collègue M. DEVROEY dans sa communication en 1938 sur *Le problème de la Lukuga*:

» On peut fixer aux environs de 777 m la cote que ne dépasserait pas le lac même après une longue série d'années pluvieuses. »

Cette précision se vérifie après 27 ans.

Le 16 juillet 1965

BIBLIOGRAPHIE

- E.-J. DEVROEY: Le problème de la Lukuga exutoire du lac Tanganika (Mémoire Institut royal colonial belge, 1938, Tome 1, fascicule 3).
- : A propos de la stabilisation du niveau du lac Tanganika (Mémoire I.R.C.B., Tome 5, fascicule 3, 1949).
- : Triangulations du Congo Oriental (Mémoire de l'Institut royal colonial belge, in-4°, I, Bruxelles, 1934).
- R. THEEUWS: Note personnelle et inédite sur le problème de la Lukuga.
- L.-J. TISON: Les lacs de l'Afrique centrale et leurs fluctuations: Possibilités de prévision (Revue Génie Civil, U.R.T.B., Bruxelles, 1959, p. 4-11).

**R.-L.-G. Thonnard. — Levé expédié du cratère
du Nyiragongo par photogrammétrie
aérienne (août 1958)**

et

**Comparaison avec le levé par photogrammétrie
terrestre de P. Wiser (août 1959)**

Avant la deuxième mission géophysique au Nyiragongo, organisée en août et septembre 1959 par le Centre National de Volcanologie, sous la direction du professeur P. EVRARD, on ne possédait du cratère que des plans assez sommaires obtenus par des méthodes topographiques expédiées.

Il faut souligner le grand mérite de ces documents réalisés dans des conditions très difficiles par A. MEYER (en février et juin 1956), et par A. MEYER et M. VERHAEGHE (en août et septembre 1958), tous deux géologues au Service géologique du Congo belge.

Ces documents étaient toutefois insuffisants pour préparer efficacement la deuxième mission géophysique, notamment en ce qui concernait le travail de P. WISER, professeur à la Faculté polytechnique de Mons, chargé par le Centre National de Volcanologie de réaliser le levé photogrammétrique terrestre du cratère (1); P. WISER avait besoin d'une carte récente, métrique autant que possible et de précision homogène, pour la détermination préalable des conditions géométriques des prises de vues terrestres.

Le Centre National de Volcanologie me demande de réaliser cette carte en octobre 1958; je disposais des photos aériennes de l'Institut géographique du Congo belge n. 58/58/56-57, prises à la fin du mois d'août 1958.

(1) WISER, P.: Levé photogrammétrique du cratère du Nyiragongo (CNV, Publication n° 18, Brux., 1962).

Je ne disposais d'aucun élément au sol permettant une restitution métrique; de toute façon, les très rapides et très importantes dénivellations m'auraient empêché d'utiliser un appareil restituteur classique.

Je réalisai donc la restitution de façon simplifiée en utilisant un stéréoscope à prismes et miroirs de Zeiss et en admettant que les photos étaient des nadirales parfaites.

Me basant sur les levés de A. MEYER et M. VERHAEGHE, je calculai l'échelle la plus probable de la première plate-forme, puis ramenai à cette même échelle par agrandissement photographique, la deuxième plate-forme, le lac de lave et le crag qui sont situés environ 150 m plus bas.

Le document ainsi obtenu permit effectivement à P. WISER de déterminer *a priori* les emplacements de ses points de station de photothéodolite.

Comparaison des levés P. WISER et R. THONNARD

Pour permettre une comparaison valable, il fallait tout d'abord réduire mon document à l'échelle de celui de P. WISER; mais les clichés utilisés n'étaient pas parfaitement nadiraux; il me fallait, en outre, introduire des corrections d'inclinaison longitudinale et d'inclinaison transversale.

J'utilisai en conséquence un redresseur de l'Institut Géographique Militaire (Bruxelles) pour superposer au mieux les deux tracés.

A condition d'augmenter de 7% l'échelle de la deuxième plate-forme, la superposition s'avéra tellement bonne que je pus interpréter les différences entre nos deux tracés comme des modifications survenues dans l'intervalle de temps qui sépare la prise de vues des clichés aériens (28 août 1958) de celle des clichés terrestres (10 août 1959), soit 347 jours.

En effet, quand les tracés du bord interne d'une plate-forme ne se correspondent localement pas, à chaque fois mon tracé déborde celui de P. WISER vers l'intérieur du cratère, ce qui

indique un éboulement d'autant plus certain qu'à chaque fois un cône d'éboulis apparaît en contrebas sur le document de P. WISER, éboulis qui ne figure pas sur mon levé.

Comparaison détaillée

1) *Première plate-forme*

Lors du redressement de mon document sur celui de P. WISER, j'ai fait se correspondre au mieux les bords internes de la plate-forme, c'est-à-dire la falaise le long de laquelle P. WISER a placé ses stations de A à M (2).

L'orientation a été effectuée sur une direction qui joint deux repères diamétralement opposés: le grand cône d'éboulis E_1 (qui figure déjà sur la carte de A. MEYER de 1956) et la « corne » R de la falaise (située 35 m au SW du point de station G).

La correspondance des bords internes est à ce moment quasi parfaite, sauf en F_4 et en F_5 où, pour les raisons évoquées plus haut, il apparaît clairement que des pans de falaise se sont éboulés dans le laps de temps qui sépare nos deux levés, provoquant les cônes d'éboulis E_4 et E_5 .

Les bords externes de la plate-forme se correspondent moins bien. De façon générale, mon tracé déborde légèrement vers l'extérieur celui de P. WISER, mais il faut noter qu'une fissure importante, avec rejet de 1 à 2 mètres, bien visible sur mon tracé, suit le bord externe de la plate-forme, et cette « marche d'escalier » correspond assez bien au bord externe levé par photogrammétrie terrestre.

L'équidistance de 10 m (2) choisie par P. WISER pour ses lignes de niveau est trop grande pour faire apparaître cette morphologie particulière, et nous penchons donc pour notre solution du point de vue morphologique.

L'éperon E: déjà représenté par A. MEYER et M. VERHAEGHE (1956), est toujours visible sur le tracé de P. WISER. Je n'ai pu l'identifier sur le mien, des fumées gênant l'interprétation à cet endroit.

(2) Une équidistance plus petite ne pouvait être choisie vu l'importance des pentes à représenter.

2) *Deuxième plate-forme*

Lors du redressement de mon document sur celui de P. WISER, j'ai fait, ici aussi, se correspondre au mieux les bords internes de la plate-forme, c'est-à-dire la falaise qui surplombe la troisième plate-forme et le lac de lave.

L'orientation a été facilitée par la forme en poire bien particulière de la deuxième plate-forme.

La correspondance des bords internes est à ce moment quasi parfaite, sauf en F₆ et en F₉, où, pour les mêmes raisons que précédemment, il apparaît que des pans de falaise se sont éboulés dans le laps de temps qui sépare les deux levés. Le tracé approximatif (en pointillés) de P. WISER en contrebas de ces falaises ne permet malheureusement pas d'y reconnaître des cônes d'éboulis.

Les bords externes de la plate-forme se correspondent très bien dans la partie éclairée, mettant en évidence l'antériorité aux levés des éboulis E₂ et E₃, et montrant bien la formation dans l'intervalle de temps entre les deux levés, du cône d'éboulis E₄.

3) *Troisième plate-forme*

Cette plate-forme est bien identifiée sur mon document. Elle fait, de façon continue, tout le tour du lac de lave et du crag.

Les vues terrestres de P. WISER, du fait des angles morts, ne lui ont pas permis de restituer de façon certaine cette troisième plate-forme, sauf dans l'angle NW.

Toute comparaison de nos deux levés serait donc ici très dangereuse.

4) *Le lac de lave*

La comparaison des lacs de lave tels qu'ils apparaissent sur les deux documents, montre qu'il a diminué dans l'intervalle de temps qui sépare nos deux levés; passant de 192 à 120 ares (soit une réduction de 37 % en 347 jours), il a subi une sorte de rétrécissement qui affecte la partie sud (L₁) et la partie est (L₂); les rives W, NW et N n'ont pas été modifiées.

Quant aux deux « cornes » sud du lac, elles augmentent avec le temps.

On dispose de cinq levés étalés sur un peu moins d'un an, et dont les quatre premiers se succèdent très rapidement:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. 15/08/1958 levé terrestre expédié | MEYER-VERHAEGHE |
| 2. ?/08/1958 levé terrestre expédié | DE BETHUNE |
| 3. 28/08/1958 levé aérien expédié | THONNARD |
| 4. 07/09/1958 levé terrestre expédié | MEYER-VERHAEGHE |
| 4. 07/09/1958 levé terrestre expédié | WISER |

Après avoir redressé au mieux les tracés de MEYER-VERHAEGHE sur la carte de P. WISER déjà surchargée du levé R. THONNARD (*fig. 2*), j'ai constaté que:

— Le bord interne « *c* » de la deuxième plate-forme MEYER-VERHAEGHE correspond très bien au bord externe « *b* » de la troisième plate-forme WISER-THONNARD;

— La troisième plate-forme n'est pas représentée sur la carte MEYER-VERHAEGHE;

— Le lac de lave au stade 1 suit le bord « *b* » (= « *c* »);

— Ce lac, dès le stade 3, est décollé de « *b* » (= « *C* ») et suit le pied de la falaise de la troisième plate-forme;

— Puis, ce lac reste identique à lui-même (dans sa partie W et N), dans les stades 3, 4 et 5.

Conclusions

Un effondrement brutal, provoquant une importante diminution du lac de lave et l'apparition de la troisième plate-forme s'est produit entre les levés 1 et 3, c'est-à-dire entre le 15.08.58 et le 28.08.58.

MEYER et VERHAEGHE n'ont pas remarqué l'apparition de la troisième plate-forme, ce qui explique que, sur leur carte, le tracé n° 3 (e) se superpose au tracé n° 1 (d).

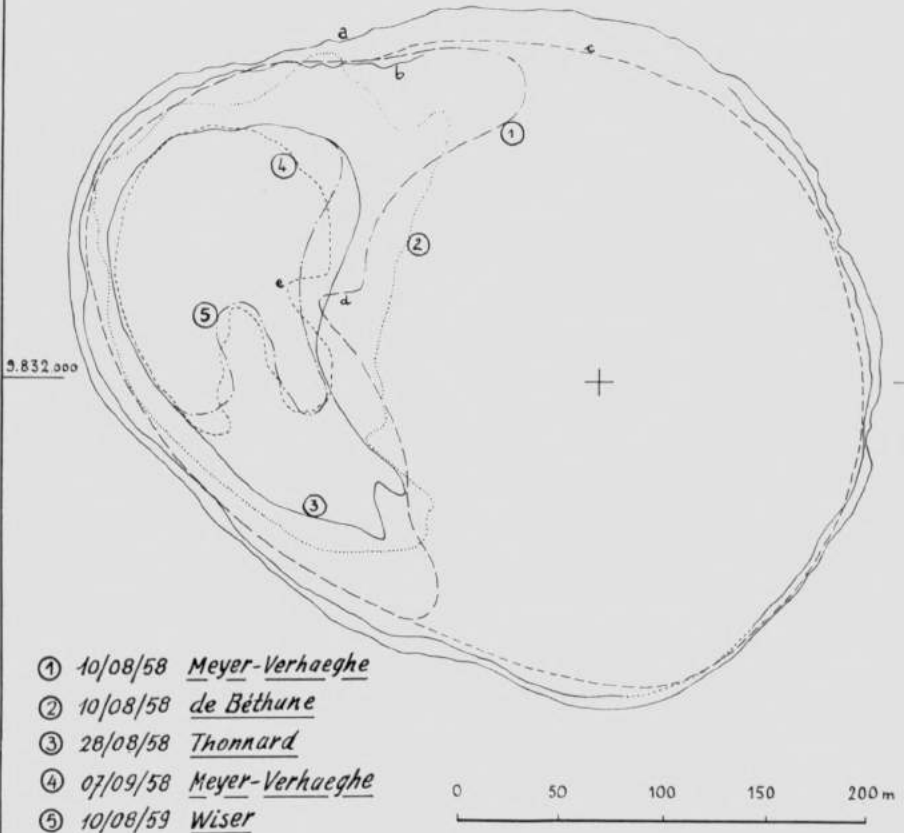
Nous avons dissocié ces deux tracés, car le crag, dont le volume est resté probablement le même, doit s'être déplacé vers l'Ouest en descendant, et ce, d'une valeur égale à la largeur de la troisième plate-forme.

La similitude des tracés 3 et 4 semble confirmer cette hypothèse.

CRATERE DU NYIRAGONGO

416.500

Evolution probable du lac de lave



a. Bord interne de la 2^e plate-forme } d'après Wiser-Thonnard
b. Bord interne de la 3^e plate-forme }
c. Bord interne de la 2^e plate-forme (d'après Meyer-Verhaeghe)

FIG. 2. — Cratère du Nyiragongo.

5) *Le crag*

Le crag est représenté sur la carte de P. WISER par des courbes de formes incertaines (du fait des angles morts et des vapeurs); sur mon document, le relief est suggéré par des ombres et quelques lignes de formes également.

Ici aussi, la comparaison est difficile et dangereuse. Toutefois, la configuration du crag (série de plates-formes inclinées) est telle qu'une comparaison de la direction moyenne des courbes de formes sur les deux documents peut être faite et met en évidence une rotation du crag: le gisement de cette direction moyenne passe de 176° sur mon document à 187° sur celui de P. WISER, soit une rotation de 11° dans le sens horlogique en 347 jours, ce qui, dans l'hypothèse d'une rotation continue, correspond à une vitesse angulaire de presque $2'$ par jour.

Cette rotation du crag, dont la plus grande dimension est dans le sens NS, explique le rétrécissement L_1 du lac de lave; le rétrécissement L_2 n'est expliqué que si le pivot est situé dans la partie N du crag.

6) *Fissures, fractures et zones dangereuses*

Ma carte, élaborée à partir de clichés aériens, donc de vues quasi nadirales, permet une interprétation très poussée des plates-formes au point de vue fractures et zones dangereuses.

On peut y distinguer deux sortes de fractures: des fractures radiales et des fractures concentriques.

La densité et l'importance des fractures permet de découper le cratère en une série de secteurs que nous classifions suivant le degré de danger qu'ils présentent (*fig. 3*).

Deux secteurs spécialement dangereux se font face sur la 1ère et la 2ème plates-formes dans la direction NW-SE, direction qui correspond à l'alignement de failles fractures et fissures jalonnées de volcans qui passe par le Nyiragongo et le Nyamuragira.

Deux autres secteurs, un peu moins dangereux, se font face dans la direction SSW-NNE, formant un angle de 60° environ avec la première direction.

Si on étudie plus particulièrement les failles radiales, on s'aperçoit que le bord de la première plate-forme, du point de station C jusqu'au point de station E n'est autre que le plan de faille f_1 prolongé vers le NW (f_2); le gisement de cette faille f_1f_2 vaut 160° .

D'autre part, la faille radiale f_3 est dans l'alignement de la faille radiale f_4 ; le gisement de leur direction vaut également 160° .

Cette direction de gisement 160° est exactement celle du grand alignement de fractures, de fissures et de volcans qui passe par les volcans Nyiragongo et Nyamuragira.

Enfin, la faille f_5 n'a pas de correspondant sud; mais si on la prolonge vers le SE jusqu'à la raccorder à la faille f_3f_4 , on constate que le lac de lave est justement coincé entre les failles f_3f_4 et f_5 . Cette dernière remarque aidera peut-être à comprendre la permanence du lac de lave?

CONCLUSIONS

Les deux méthodes de levé (aérien et terrestre) sont ici étroitement complémentaires, du fait de la configuration extrêmement particulière du site, uniquement constitué de surfaces horizontales et verticales.

Bien que d'une précision intrinsèque inférieure, mon document permet d'améliorer et de compléter la carte de P. WISER: bord externe de la première plate-forme, fissures radiales et concentriques.

Dépassant le but poursuivi, mon document permet, *a posteriori*, de fructueuses comparaisons avec celui de P. WISER: éboulements qui se sont produits dans l'intervalle de temps qui sépare les deux levés, diminution du lac de lave et rotation du crag dans ce même temps.

Enfin, le réseau de failles radiales décelé sur mon levé se place correctement dans le cadre tectonique générale de la région et attire l'attention sur la situation particulière du lac de lave par rapport à ces failles radiales.

16 juillet 1965

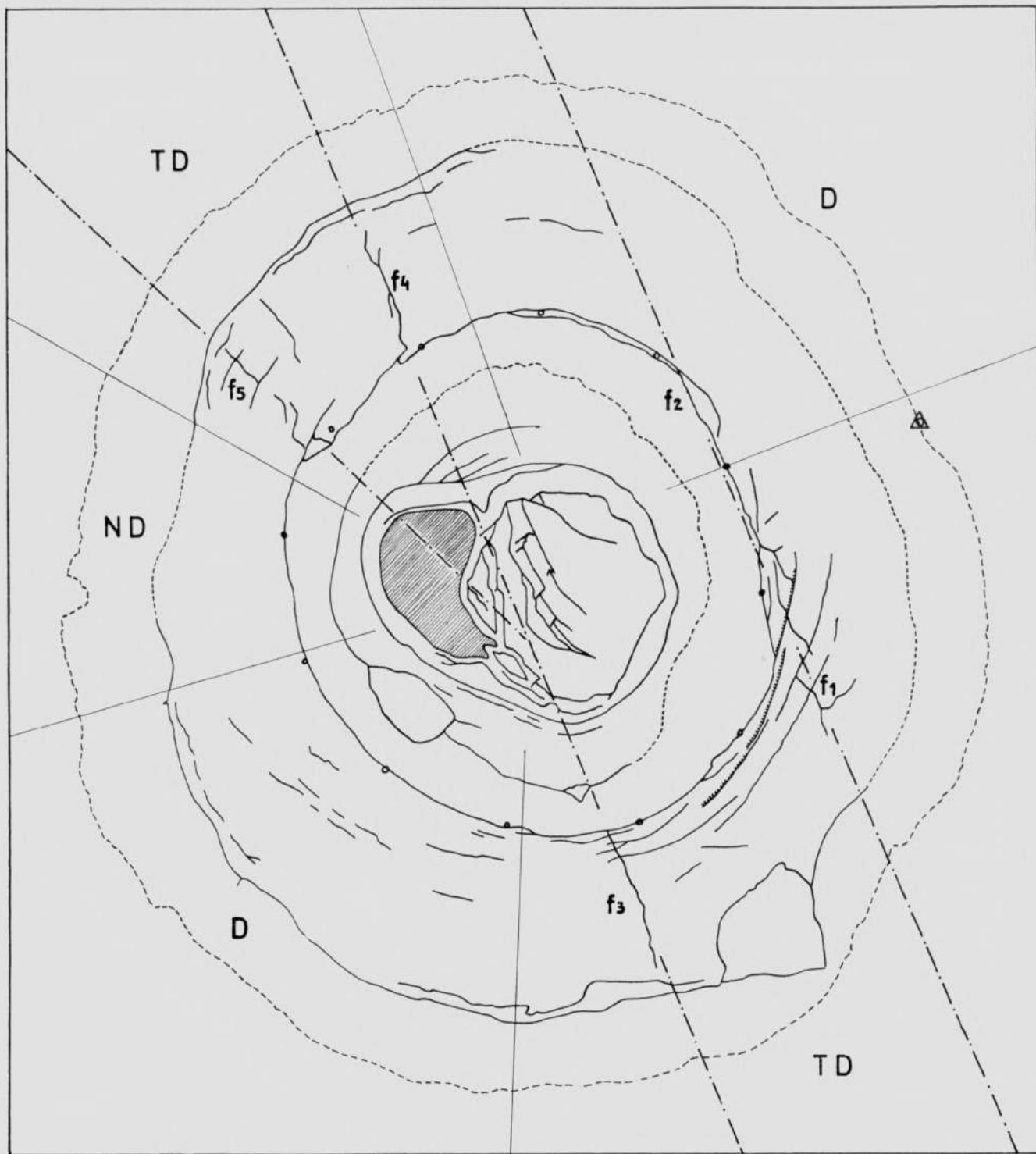


FIG. 3. — f_3 fracture radiale n° 3.
 = fractures concentriques

Zones	{	très dangereuse	TD
		dangereuse	D
		non dangereuse	ND

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

Séances des Classes	Zittingen der Klassen	Pages - Blz.
Sciences morales et politiques — <i>Morele en Politieke Wetenschappen</i>		
	17.5.1965	830; 831
	21.6.1965	957; 958
	12.7.1965	986; 987
Sciences naturelles et médicales — <i>Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen</i>		
	25.5.1965	1066; 1067
	22.6.1965	1092; 1093
	13.7.1965	1096; 1097
Sciences techniques — <i>Technische Wetenschappen</i>		
	21.5.1965	1130; 1131
	25.6.1965	1194; 1195
	16.7.1965	1222; 1223
African Studies Association (Conference)		990; 991
Benoemingen: Cfr Nominations		
Bibliografisch Overzicht der K.A.O.W.		
Nota's 46 tot 52		837; 923-930
Nota's 53 tot 69		961; 968-985
Nota's 70 tot 81		991; 1053-1065
Bienvenue		
BOURGEOIS, E.		830; 831
DENAAYER, M.-E.		1096; 1097
HEDGES, E.		1130; 1131
Comité secret		
... ..		836; 962; 990; 1068; 1094; 1100; 1132; 1198; 1224
Commissie voor Geschiedenis		835
Commission d'Histoire		834

Communications et notes:

- BOURGEOIS, Edm.: La promotion d'un pays en voie de développement: problème délicat et difficile 986; 987; 992-1000
- BRADFER, A.: Note sur la coutume de l'Okumugabira des pasteurs au Kivu 830; 831; 838-844; 845-846
- BULTOT, Fr.: A propos de l'évaporation du lac Tanganika 1222; 1223; 1226-1241
- CAMUS, C.: Fluctuations du niveau du lac Tanganika 1222; 1223; 1242-1256
- CORIN, F.: A propos d'un livre récent de Th. Monod sur les accidents circulaires d'origine météorique 1096; 1097; 1102-1104
- DENAAYER, M.-E.: Présentation de la Feuille n° 1 de la Carte volcanologique des Virunga 1098; 1099; 1122
- DE SOUSBERGHE, L.: Epoux, alliés et consanguins chez les Yaka du Sud 832; 833; 931-956
- DURIEUX, A.: L'Ordre royal du Lion 988; 989; 1001-1022
- ENGELBORGH-S-BERTELS, M.: La décolonisation et l'Afrique. - Articles publiés par les pays à régime communiste 836; 837; 870-922
- GANSHOF VAN DER MEERSCH, W.-J.: Cfr RAË, M.
- GERMAIN, R.: Le IX^e congrès international des herbages et l'excursion dans l'état de São Paulo 1098; 1099; 1105-1121
- HARROY, J.-P.: Intervention concernant la note de A. Bradfer sur la coutume de l'Okumugabira 830; 831; 845-846
- HEDGES, E.: New chemical compounds of tin in industry, agriculture and public health 1130; 1131; 1134-1142
- JURION, Fl.: Réflexions sur l'agriculture en Union soviétique et en Roumanie 1066; 1067; 1070-1083
- LEDERER, A.: La Belgique et la coopération au développement 1132; 1133; 1177-1193; 1196; 1197; 1215-1221
- MONOD, Th.: Cfr CORIN, F.
- RAË, M.: A propos des « Tendances constitutionnelles des Etats ayant accédé récemment à l'indépendance », par W.J. Ganshof van der Meersch 958; 959; 964-967
- : Propos sur la constitution de la République démocratique du Congo 988; 989; 1023-1052
- ROUSSEAU, P.: A propos de la communication de A. Lederer sur la Belgique et la coopération au développement 1196; 1197; 1215-1221
- SALMON, P.: Récits historiques Zande (hist.) 836; 837; 847-869
- STANER, P.: Lutte contre les parasites des racines des plantes arbustives cultivées en zones tropicales 1068; 1069; 1084-1090

THONNARD, R.: Levé expédié du cratère du Nyiragongo par photogrammétrie aérienne et Comparaison avec le levé par photogrammétrie terrestre de P. Wisser	1224; 1225; 1257-1264
VAN DEN BERGHE, L.: Le <i>Lantana camara</i> L. nouveau fléau végétal en Afrique Orientale	1098; 1099; 1123-1129
VANDERLINDEN, R.: Le bassin inférieur du Mékong	1130; 1131; 1143-1176
VAN DE RYT, L. et coll.: Les réalisations cartographiques de l'Institut Géographique Militaire au Katanga depuis 1948	1194; 1195; 1200-1214
Concours annuels (Modification au règlement)	960
1965	834; 988; 1068; 1132
1967 (texte des questions)	832; 1068
Conférence annuelle de l'African Studies Association	990
Conferentie (Jaarl.) van de African Studies Association	991
Congrès international des herbages	1098; 1099
Démission (P. ROUSSEAU)	1198
Erelidmaatschap (A. DUREN)	1101
Geheim comité	837; 963; 991; 1069; 1095; 1101; 1133; 1199; 1225
Honorariat (A. DUREN)	1100
HUYBRECHTS, A.: Les transports fluviaux au Congo sur le bief moyen du fleuve Congo et ses affluents (1925-1963) (laur. concours 1965)	834; 835; 988; 989
Mededelingen en nota's: Cfr Communications et notes	
Mémoires (Présentation de):	
FAIN A. - HALLOT, R.: Répartition d' <i>Onchocerca volvulus</i> Leuckart et de ses vecteurs dans le bassin du Congo et les régions limitrophes	1092; 1093
<i>La femme noire vue par nos écrivains africanistes</i>	960; 961; 988; 989
HALLOT, R.: Cfr FAIN, A.	
PAPADOPOULLOS, Th.: Conditions d'applicabilité du droit international dans un contexte ethno-historique (non publ.)	960; 961
WALRAET, M.: Documentation belge et tiers monde	832; 833
Nieuws van Confraters	
HEDGES, E.-S.	1195
SENGHOR, L.S.	959

Nominations

BARTHOLOME, P. (ass.)	1224; 1225
BENOIT, P. (ass.)	1100; 1101
CASTILLE, A. (tit.)	1100; 1101
COUPEZ, A. (corr.)	990; 991
DENAËYER, M.-E. (passage 2 ^e Classe)	1132; 1133
GERMAIN, R. (ass.)	1100; 1101
LEDERER, A. (tit.)	1224; 1225
RICHEP, P. (corr.)	1100; 1101
ROCHER, L. (ass.)	990; 991
THOREAU, J. (tit.)	1100; 1101

Nouvelles de Confrères

HEDGES, E.S.	1194
SENGHOR, L.S.	958

Ontslag (P. ROUSSEAU)	1199
------------------------------	------

Prijs Albrecht Gohr	835; 991
----------------------------	----------

Prix Albrecht Gohr	834; 990
---------------------------	----------

Revue bibliographique de l'ARSOM

Notices 46 à 52	836; 923-930
Notices 53 à 69	960; 968-985
Notices 70 à 81	990; 1053-1065

Verhandelingen (Voorlegging van): Cfr Mémoires

VERWILGHEN, M.: De la publicité légale des dispositions législatives au Congo (non cour.)	834; 835
---	----------

Vœu concernant le rôle de la Belgique dans la coopération au développement	1196
---	------

Wedstrijden (Jaarlijkse) (Wijziging reglement)	961
1965	835; 989; 1069; 1133
1967 (tekst der vragen)	833; 1069

Welkomstgroeten

BOURGEOIS, E.	831
DENAËYER, M.-E.	1097

Wens betreffende de rol van België in de ontwikkelings-samenwerking	1197
--	------

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 22 NOVEMBRE 1965
PAR L'IMPRIMERIE SNOECK-DUCAJU & FILS

S.A.

GAND - BRUXELLES

Académie royale des Sciences d'Outre-Mer



Secrétariat: 80 A, rue de Livourne, Bruxelles 5

AVIS

CONCOURS ET PRIX

1966 - 1967

L'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer, créée sous le nom d'Institut Royal Colonial Belge par l'arrêté royal du 4 septembre 1928, a pour mission de contribuer au progrès de la connaissance scientifique des régions d'outre-mer, et notamment de celles dont le développement suscite des problèmes particuliers.

L'Académie est divisée en trois Classes: Sciences morales et politiques, Sciences naturelles et médicales, Sciences techniques.

Chaque Classe comprend quinze membres, de nationalité belge, et peut compter, en outre, des membres honoraires, vingt-cinq associés régnicoles, belges ou étrangers, et vingt correspondants, belges ou étrangers résidant au dehors de la Belgique, parmi lesquels des nationaux de pays d'outre-mer.

Chaque Classe met annuellement au concours deux questions sur les matières dont elle s'occupe, auxquelles sont attribués des prix variant de 2 000 à 10 000 francs. De plus, les mémoires couronnés et non encore imprimés sont publiés aux frais de l'Académie.

Les ouvrages présentés en réponse au concours doivent parvenir, en trois exemplaires, avant le 10 mai de chaque année, au Secrétariat de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer, 80 A, rue de Livourne, Bruxelles 5.

Les textes des questions posées, ainsi que le règlement complet des concours, paraissent annuellement dans le premier fascicule du *Bulletin des Séances de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer*, lequel est en lecture dans un grand nombre de bibliothèques belges et étrangères.

Les questions suivantes sont posées, respectivement pour 1966 et 1967:

QUESTIONS POSEES POUR LE CONCOURS ANNUEL DE 1966

Première question. — On demande une étude critique de la politique suivie par un pays développé pour assurer sa coopération au développement de pays du tiers monde.

2^e question. — On demande une étude sur l'évolution des techniques de diffusion collective, ou sur leur état actuel dans un ou plusieurs pays du tiers monde.

3^e question. — On demande des recherches en biologie végétale portant sur des plantes des pays tropicaux.

4^e question. — On demande une étude de la Systématique des

Mormyridae, basée sur leur anatomie comparée.

5^e question. — On demande un exposé critique des problèmes de la corrosion spéciaux aux climats tropicaux et des moyens à employer pour la combattre.

6^e question. — On demande une étude scientifique, technique et économique de la question de la déminéralisation des eaux.

QUESTIONS POSÉES POUR
LE CONCOURS ANNUEL
DE 1967

Première question. — On demande une étude sur les problèmes économiques d'un ou de plusieurs pays du tiers monde ayant récemment accédé à l'indépendance politique. Cette étude peut porter sur un ou plusieurs aspects de ces problèmes: répartition du revenu national, production, consommation, investissements, monnaie, cadre, etc.

2^e question. — On demande une étude sur un problème précis et limité constituant un aspect de la coopération internationale au développement.

3^e question. — On demande une étude sur le mécanisme intime de la virulence des Trypanosomes.

4^e question. — On demande une étude sur des relations existant entre organismes différents, telles par exemple les relations du parasite à l'hôte ou des relations de

tout autre nature biologique en contrées tropicales.

5^e question. — On demande une étude sur les courants marins se produisant dans les détroits (ou dans leur voisinage) faisant communiquer des mers dont les caractéristiques physiques (densité, salinité, marées, température, etc.) sont nettement différents.

6^e question. — On demande une étude sur le choix des matériaux routiers en vue de la protection des routes contre les effets du gel et du dégel.

L'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer décerne en outre les prix suivants:

Prix Albrecht Gohr

Ce prix, d'un montant de 2 500 francs, est destiné à récompenser l'auteur d'un mémoire (en français ou en néerlandais) sur un *problème juridique* se rapportant au Congo, au Rwanda ou au Burundi.

Il sera ouvert pour la sixième fois en 1970 pour la période quinquennale 1966-1970.

Le règlement des concours annuels sera appliqué en l'occurrence.

Les mémoires devront parvenir en cinq exemplaires au Secrétariat de l'Académie, avant le 10 mai 1970.

Prix triennal de littérature africaine

Ce prix, d'un montant de 20 000 francs, a été fondé en faveur du meilleur ouvrage, en français ou en néerlandais, manuscrit ou imprimé, composé par des auteurs belges et se rapportant au Congo, au Rwanda ou au Burundi.

Le prix est réservé à une œuvre littéraire telle que roman, recueil de poésies, de nouvelles, de contes, de récits ou d'essais, pièces de théâtre, relations de voyage, histoire de l'Afrique.

Le choix du Jury ne se limite pas aux manuscrits et ouvrages imprimés présentés par leurs auteurs,

mais peut s'étendre à toutes les œuvres parues pendant la période triennale.

Au cas où aucun des ouvrages examinés par le Jury ne semblerait mériter le prix, une récompense de moindre valeur pourra être donnée au meilleur. Cette distinction n'autorise pas celui qui en serait l'objet à prendre le titre de Lauréat de l'Académie. Le prix pourra également être reporté à la période suivante.

En ce qui concerne la période triennale 1963-1965, les manuscrits doivent parvenir en cinq exemplaires au Secrétariat de l'Académie, le 31 décembre 1965 au plus tard. Les exemplaires déposés restent la propriété de l'Académie.

On est prié de donner au présent avis la plus large publicité possible et la presse est cordialement invitée à le diffuser.

Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen



Secretarie: Livornostraat, 80 A, Brussel 5

BERICHT

WEDSTRIJDEN EN PRIJZEN

1966 - 1967

De Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen, die bij koninklijk besluit van 4 september 1928 onder de benaming Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut werd opgericht, heeft als opdracht tot de vooruitgang der wetenschappelijke kennis van de overzeese streken bij te dragen, en namelijk van deze waarvan de ontwikkeling bijzondere vraagstukken stelt.

De Academie is in drie Klassen ingedeeld: Morele en Politieke Wetenschappen, Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, Technische Wetenschappen.

Elke Klasse bestaat uit vijftien leden, van Belgische nationaliteit, en mag bovendien ereleden tellen, vijftientwintig Belgische of vreemde Geassocieerden, die in België verblijven, en twintig Correspondenten, Belgen of buitenlanders, die buiten België verblijven, waaronder tien staatsonderhorigen van overzeese landen.

Elke Klasse schrijft jaarlijks twee prijsvragen uit over de stof waarmee zij zich bezig houdt, waarvoor zij een som van 2 000 tot 10 000 frank ter beschikking stelt. De bekroonde en nog niet gedrukte werken worden daarenboven op kosten van de Academie uitgegeven.

De werken, voor deze wedstrijd ingestuurd, moeten in drie exemplaren, vóór 10 mei van ieder jaar, op de Secretarie van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen, Livornostraat, 80 A, Brussel 5, toekomen.

De tekst van de gestelde vragen, evenals het volledig reglement van de wedstrijden, verschijnt jaarlijks in de eerste aflevering van de *Mededelingen der Zittingen van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen*, die kan geraadpleegd worden in een groot aantal Belgische en buitenlandse bibliotheken.

Voor de jaren 1966 en 1967 worden respectievelijk de volgende vragen gesteld:

VRAGEN VOOR DE JAARLIJKSE WEDSTRIJD VAN 1966

Eerste vraag. — Men vraagt een kritische studie van de politiek die door een ontwikkeld land gevolgd wordt om zijn medewerking te verzekeren aan de ontwikkeling van landen van het derde wereldblok.

2de vraag. — Men vraagt een studie over de evolutie van de

technieken der gemeenschappelijke informatie, of over hun huidige stand in één of meer landen van het derde wereldblok.

3de vraag. — Men vraagt navorsingen betreffende tropische plantenbiologie.

4de vraag. — Men vraagt een studie van de systematiek der *Mormyridae* gesteund op hun vergelijkende anatomie.

5de vraag. — Men vraagt een kritische uiteenzetting over de vraagstukken der corrosie zoals zij zich stellen in de tropische landen en over de middelen om haar te bestrijden.

6de vraag. — Men vraagt een wetenschappelijke, technische en economische studie over het vraagstuk der demineralisatie van het water.

VRAGEN VOOR DE
JAARLIJKSE WEDSTRIJD
VAN 1967

Eerste vraag. — Men vraagt een studie over de economische vraagstukken van een of meer landen van het derde wereldblok dat (die) onlangs de politieke onafhankelijkheid verwierf (verwierven). De studie kan een of meerdere aspecten van deze problemen betreffen: verdeling van het nationaal inkomen, productie, verbruik, beleggingen, geld, kaders, enz.

2de vraag. — Men vraagt een studie over een bepaald en omlijnd vraagstuk dat een aspect uitmaakt van de internationale ontwikkelingssamenwerking.

3de vraag. — Men vraagt een studie over het inwendig mechanisme van de kwaadaardigheid der Trypanosomen.

4de vraag. — Men vraagt een studie over de verhouding die bestaat tussen organismen die verschillend zijn zoals, bijvoorbeeld, de verhouding van de parasiet tot

de gastheer of elke andere verhouding van biologische aard in tropische streken.

5de vraag. — Men vraagt een studie over de zeestromingen die zich voordoen in de zeeëngten (of in hun buurt) die zeeën verbinden waarvan de natuurkundige kenmerken (densiteit, zoutgehalte, getij, temperatuur, enz.) volstrekt verschillen.

6de vraag. — Men vraagt een studie over de keuze van materiaal voor wegen met het oog op het beschermen van het wegdek tegen de gevolgen van vorst en dooi.

De Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen kent bovendien de volgende prijzen toe:

Albrecht Gohr-prijs

Deze prijs, die 2 500 frank bedraagt, werd ingesteld om de auteur te belonen van een Franse of Nederlandse verhandeling over een *juridisch vraagstuk* betreffende Congo, Rwanda of Burundi.

Hij zal voor de zesde maal in 1970 worden uitgeschreven, voor het vijfjarig tijdperk 1966-1970.

Het reglement van de jaarlijkse wedstrijden zal hierbij worden toegepast.

De verhandelingen moeten in vijf exemplaren op de Secretarie van de Academie, vóór 10 mei 1970 toekomen.

Driejaarlijkse Prijs voor Afrikaanse Letterkunde

Deze prijs, die 20 000 frank bedraagt, werd ingesteld voor het beste Frans of Nederlands, geschreven of gedrukt werk, door Belgische auteurs samengesteld en dat met Congo, Rwanda of Burundi verband houdt.

Deze prijs wordt toegekend aan een letterkundig werk zoals roman, dicht- of novellenbundel, vertellingen, verhalen of essays, toneelstukken, reisverhalen of geschiedenis van Afrika.

De keuze van de jury beperkt zich niet tot de geschreven of gedrukte ingezonden werken, maar

mag eveneens al de in de driejaarlijkse periode verschenen werken omvatten.

In geval geen enkel van de onderzochte werken de prijs schijnt te verdienen, mogen aan de beste, prijzen van mindere waarde toegekend worden. Deze onderscheiding kent aan hem, die er het voorwerp van is, niet het recht toe de titel van Laureaat der Academie te dragen. De prijs mag eveneens tot de volgende periode verschoven worden.

Voor de driejaarlijkse periode 1963-1965, moeten de handschriften uiterlijk op 31 december 1965 en in vijf exemplaren, op de Secretarie der Academie toekomen. De ingezonden exemplaren blijven eigendom van de Academie.

Men gelieve dit bericht zo ruim mogelijk te verspreiden; de pers wordt eveneens verzocht het op te nemen.

Texte français au verso.