

Académie royale  
des  
Sciences coloniales

CLASSE  
DES SCIENCES TECHNIQUES

Mémoires in-8°. Nouvelle série.  
Tome VI, fasc. 5.

Koninklijke Academie  
voor  
Koloniale Wetenschappen

KLASSE  
DER TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Verhandelingen in-8°. Nieuwe reeks.  
Boek VI, aflev. 5.

# Les ressources portuaires du Bas-Congo

Contribution à l'aménagement hydroélectrique  
du site d'Inga.

PAR

**E.-J. DEVROEY**

Ingénieur en chef honoraire du Congo belge  
Conseiller technique au ministère des Colonies  
Membre de l'Académie royale des Sciences coloniales



*Exemplaire hors commerce.*

Avenue Marnix, 30  
BRUXELLES

Marnixlaan, 30  
BRUSSEL

1957

PRIX :  
PRIJS: F 150





# Les ressources portuaires du Bas-Congo

Contribution à l'aménagement hydroélectrique  
du site d'Inga.

PAR

**E.-J. DEVROEY**

Ingénieur en chef honoraire du Congo belge  
Conseiller technique au ministère des Colonies  
Membre de l'Académie royale des Sciences coloniales

---

Mémoire présenté à la séance du 22 février 1957.

---

# LES RESSOURCES PORTUAIRES DU BAS-CONGO

---

## I. OBJET

Il y a près d'un quart de siècle, notre Compagnie s'intéressait pour la première fois aux possibilités de développement économique du Bas-Congo par le captage des gîtes d'énergie hydroélectrique constitués par les cascades du fleuve Congo en amont de Matadi.

C'est en effet au cours de la séance du 31 mars 1933 que feu le colonel P. VAN DEUREN entretint ses confrères des résultats rapportés par les diverses missions envoyées sur place à son initiative [42] <sup>(1)</sup>.

La puissance du débit moyen du fleuve Congo et la surprenante régularité de son régime du fait que le bassin hydrographique congolais est à cheval sur l'équateur, avaient attiré l'attention des spécialistes <sup>(2)</sup>. La régularité s'exprime par le rapport entre les débits extrêmes connus. Pour le Congo, le rapport n'atteint pas 1 à 2,5 alors qu'il atteint 1 à 21 pour le Mississippi à Vicksburg, 1 à 33 pour la Columbia River qui alimente la plus grande usine hydroélectrique du monde, et 1 à 48 pour le Nil à Khartoum [20, p. 1017].

En raison même de leur ampleur, les projets du colonel P. VAN DEUREN demeurèrent longtemps dans le domaine de l'utopie. Mais au lendemain de la dernière guerre

<sup>(1)</sup> Les chiffres entre [ ] renvoient à la bibliographie, page 62.

<sup>(2)</sup> Les débits caractéristiques du Congo seraient, d'après les derniers jaugeages [27] :

Minimum :  $\pm 27.000 \text{ m}^3/\text{s}$

Maximum :  $\pm 65.000 \text{ m}^3/\text{s}$

Moyenne :  $\pm 37.500 \text{ m}^3/\text{s}$

Des calculs statistiques basés sur des observations limnimétriques ininterrompues depuis 1902 [23, p. 84] montrent par ailleurs que le maximum millénaire probable du débit du Congo se situe vers  $70.000 \text{ m}^3/\text{s}$ .

mondiale, il apparut que le Bas-Congo devait faire face à une demande en courant électrique d'autant plus intense que les autres modes d'approvisionnement de la région en énergie devenaient de plus en plus coûteux.

En 1951, Pierre VAN DEUREN rappela les possibilités d'aménagement particulièrement favorables du site d'Inga, à une quarantaine de kilomètres seulement à vol d'oiseau au nord-nord-est de Matadi [43].

Depuis lors, d'autres communications publiées par notre Académie ont apporté un certain nombre de précisions sur divers aspects de la mise en valeur du site d'Inga [26, 27, 15, 36]. Le succès remporté par ces publications montre que les spécialistes s'intéressent de plus en plus à ce projet grandiose dont les possibilités de réalisation par stades successifs jusqu'à un premier potentiel de 25 millions de kW, ne font plus, à l'heure actuelle, le moindre doute <sup>(1)</sup>.

Au double point de vue de la régularité et de l'extensibilité, l'énergie hydroélectrique du Bas-Congo sera de la plus haute qualité, la capacité globale de la région des Cataractes pouvant atteindre de 75 à 100 millions de kW [14, 20]. Il s'agit donc bien, comme on l'a dit, d'un véritable « complexe-accordéon » [7], la puissance développée pouvant croître au fur et à mesure de la demande, à partir d'un seuil économique d'un million de kW.

Quant au courant produit, il pourra être fourni à un prix unique au monde, que les extensions successives des installations feront baisser de façon incessante <sup>(1)</sup>.

(1) Quatre organisations d'ingénieurs-conseils consultées par le Gouvernement [1, p. 357] ont remis le 1<sup>er</sup> avril 1957 à M. le Ministre A. BUISSET leurs avant-projets pour l'aménagement hydroélectrique du site d'Inga. Une commission d'experts étudie ces documents et déposera ses conclusions en octobre 1957 au plus tard, mais la presse a pu annoncer déjà que, de l'ensemble des avant-projets, se dégagent les quelques tendances suivantes :

Pour la première phase de l'équipement, on se contentera d'une prise d'eau sur le fleuve, la coupure de celui-ci par un barrage ne devant intervenir que lorsque la puissance nécessaire sera de l'ordre de 4 millions de kW.

Dès la première étape, d'une puissance installée de l'ordre du million de kW,

D'autre part, les progrès de la technique rendent possible dès à présent le transport de l'énergie électrique dans un rayon de 1000 kilomètres [7bis, p. 5]. Or, Léopoldville se trouve à 250 km d'Inga, Banana à 135 km, Pointe Noire à 210 km et Saint-Paul-de-Loanda, à 380 km. Ce n'est donc plus seulement le Bas-Congo qui est appelé à bénéficier de la mise en valeur d'Inga, mais encore une région importante de l'hinterland même de Léopoldville, ainsi que les territoires voisins : Afrique Équatoriale française et Angola.

Avec une utilisation de 8.000 heures par an, un potentiel de 25 millions de kW représente une production énergétique de 200 milliards de kWh, c'est-à-dire un peu plus que la puissance totale du Royaume-Uni, le cinquième de celle des États-Unis et douze fois la capacité de Grand Coulee Dam, la plus puissante centrale hydro-électrique du monde, sur le fleuve Columbia, dans l'État de Washington aux États-Unis [21, p. 48] (1).

Les quelques autres grands projets repris au tableau suivant et actuellement à l'étude ou en voie de réalisation en Afrique centrale situeront également les 25 millions de kW d'Inga dans l'échelle des valeurs qui nous occupe [1].

le prix du kWh sera compétitif sur le plan mondial. Progressivement, le prix du courant s'abaissera jusqu'à un taux de 6 à 7 centimes.

L'aménagement complet prendra une trentaine d'années, les investissements s'échelonnant de 15 à 175 milliards de francs.

(1) Le « record » de l'usine de Grand Coulee ( $18 \times 108.000 = 1.944.000$  kW) vient d'être battu par deux centrales russes récemment mises en service sur la Volga :

Kouibychev : 2.100.000 kW

Stalingrad : 2.300.000 kW

Deux autres centrales sont en construction par les techniciens soviétiques, l'une de 3.200.000 kW, l'autre de 3.600.000 kW, respectivement à Krasnoyarsk, sur l'Iénisséi, et à Bratsk, sur la rivière Angara qui traverse le lac Baïkal et se jette dans l'Iénisséi.

Cette dernière installation devrait commencer à produire en 1960 et être terminée en 1963 ; ses turbines auront une puissance unitaire de 200.000 kW.

(Rapport SOFINA à l'assemblée générale du 25.4.1957, p. 26).

La centrale de Kouibychev alimente la région de Moscou, par une ligne de transport à 400.000 V de plus de 800 km de long (*Ibid.*, p. 28).

USINES HYDROÉLECTRIQUES  
PROJETÉES EN AFRIQUE CENTRALE.

Situation	Rivière	Pays	Puissance potentielle en milliers de kW (*)	Capacité annuelle de production en milliards de kWh(*)
Owen Falls	Nil	Uganda	150	
Edea	Sanaga	Cameroun	150	1,3
Amaria	Konkouré	Guinée française	750	2
Souapiti	id.	id.	750	3
Sounda	Kouilou	A.É.F.	876	6,5
Ajena	Volta	Côte-de-l'Or (Ghana)	617 ( )	1
Kariba	Zambèze	Rhodésie	1.200	7,2
Inga	Congo	Congo belge	25.000	200

Disons encore que les ressources hydroélectriques économiquement exploitables de la Belgique sont estimées à 140.000 kW [4, p. 82], et que la puissance installée au Congo belge et au Ruanda-Urundi était, au 31 décembre 1955, de  $503.163 \times 0,736 = 370.328$  kW [23, p. 16].

Voici enfin, pour quelques pays africains, les productions de courant en millions de kWh, pour 1955 [12, p. 34].

Congo belge	1.100 <sup>(2)</sup>
Maroc	911
Algérie	884
Tunisie	180
Nigeria	165
A. O. F.	97
Cameroun	20
A. É. F.	14

\* \* \*

Au fur et à mesure que les connaissances se précisent, on se rend compte de l'exceptionnel concours d'éléments

(\*) 1.000 kW = 1 MW (mégawatt) ; 1.000.000.000 kWh = 1.000 GWh (gigawattheure) = 1 TWh (térawattheure).

(<sup>1</sup>) [6, p. 129].

(<sup>2</sup>) Chiffre pour 1953 [33, p. 80].

favorables qui se trouvent réunis dans notre Bas-Congo, grâce à Inga.

C'est pour apporter une contribution à ces connaissances que trois membres de la Classe des Sciences techniques de l'Académie royale des Sciences coloniales ont voulu, à leur tour, faire connaître quelques considérations qu'ils ont été amenés à formuler à l'occasion d'une étude à laquelle ils viennent de se livrer.

Ces considérations font l'objet de la présente communication.

\* \* \*

On sait que M. le Ministre A. BUISSERET fait procéder depuis plusieurs mois à une vaste enquête sur les problèmes divers et complexes que pose la mise en valeur d'Inga.

Dans le cadre de ce *general survey* ou plan directeur, M. A. BUISSERET a demandé à MM. K. BOLLENGIER et E. DE BACKER, ainsi qu'à l'auteur de la présente communication, de se constituer en « Commission portuaire Inga » en vue d'examiner les possibilités offertes par le Bas-Congo au trafic maritime qui devra répondre au développement des usines utilisatrices de courant.

Inga offre, rappelons-le, un potentiel hydroélectrique de 25 millions de kW installés, ce qui signifie que sa mise en valeur représente également un potentiel annuel de trafic de plusieurs dizaines de millions de tonnes pour les industries qu'il est susceptible d'alimenter.

Parmi ces industries, on considère la fabrication de la pâte à papier, l'électro-chimie (engrais, carbures) et l'électro-métallurgie (aluminium et ferro-alliages).

Sur les ressources portuaires à inventorier, on a déterminé celles le plus immédiatement réalisables pour faire face à des industries utilisatrices, tout d'abord d'un million et demi de kW installés et ensuite de 4 à 5 millions de kW installés.

La prospection a porté sur toute l'étendue des rives de l'estuaire maritime en territoire congolais, c'est-à-dire la rive droite à hauteur de Matadi jusqu'à Banana et la rive gauche de Matadi à la frontière de l'Angola.

Pour l'utilisation d'Inga, il a été fait abstraction des installations des ports de Boma et Matadi y compris Kala-Kala et Ango-Ango et ce pour les deux raisons suivantes :

a) La majorité des usines doivent être desservies bord à quai ;

b) Les installations de Boma resteront nécessaires pour le développement propre du Mayumbe, et celles de Matadi doivent être réservées à l'essor économique que ne manquera pas de connaître le Congo tout entier à la faveur même de l'équipement d'Inga.

Les emplacements à rechercher devant servir à des installations portuaires spécialisées, l'attention a porté sur le fait qu'ils devaient se situer aussi près que possible du lieu d'utilisation, de manière à réduire au minimum, d'une part, les frais de transport du courant [7bis] et, d'autre part, les manutentions, l'idée essentielle consistant à éviter, dans la mesure du possible, toute rupture de charge entre le port et les usines.

Pour les besoins du chantier de construction d'Inga, un quai de débarquement devait être recherché sur la rive droite, en un point favorable en amont de Boma, pour permettre en toute sécurité le déchargement et le transport de pièces indivisibles pouvant peser jusqu'à 125 tonnes.

\* \* \*

Les hypothèses de trafic suivantes ont été admises pour l'évaluation des premiers besoins :

a) Aluminium : 500.000 t/an, représentant un trafic de

1<sup>o</sup> *A partir d'alumine*

Alumine	1.000.000	
Matières charbonneuses (coke de pétrole, brai dur)	300.000	
Sels fluorés	40.000	
Métal produit	<u>500.000</u>	
		1.840.000 t/an

2<sup>o</sup> *A partir de bauxite*

Bauxite (suivant teneur)	2.500.000 à 3.500.000	
Soude caustique	100.000	
Sels fluorés	40.000	
Matières charbonneuses	300.000	
Métal produit	<u>500.000</u>	
	3.440.000 à 4.440.000	t/an

b) *Ferro-alliages et carbure :*

Ferro-manganèse carburé	200.000 t/an	
Ferro-chrome surraffiné	10.000 t/an	
Ferro-silicium à 75%	20.000 t/an	
Carbure de calcium	100.000 t/an	
Carbure de silicium	<u>10.000 t/an</u>	
	340.000 t/an	
représentant un trafic de		1.500.000 t/an

c) *Engrais :*

Engrais ammoniacaux	165.000 t/an	
Cyanamide calcique	275.000 t/an	
Phosphore et phosphate d'ammoniaque	<u>102.000 t/an</u>	
	542.000 t/an	
représentant un trafic de		1.600.000 t/an

d) *Papier et pâte à papier 50.000 t/an*

représentant un trafic de 100.000 t/an

A ces 5 ou 7,5 millions de tonnes suivant le cas, il convient d'ajouter un trafic de « général cargo » d'environ un million de tonnes.

La Commission a eu à sa disposition une série de documents cartographiques et de photographies aériennes émanant du Service cartographique du Département des Colonies, ainsi qu'un appareil de restitution stéréoscopique avec loupe binoculaire. Elle a eu accès en outre à l'abondante documentation constamment tenue à jour au Comité hydrographique du Bassin Congolais. Ce Comité, créé par arrêté du Prince Régent en date du 1<sup>er</sup> mars 1950, a pour objet de réunir, coordonner, compléter et diffuser les données relatives au régime des cours d'eau et des lacs du Congo belge et du Ruanda-Urundi, et d'en étudier l'application à l'amélioration et à l'extension de la navigation. Il publie chaque année un *Annuaire* résumant l'état des connaissances hydrologiques du Congo belge et du Ruanda-Urundi au 31 décembre de l'exercice. Sept éditions de cet annuaire ont paru à ce jour [23].

## II. LE BIEF MARITIME

L'estuaire du Congo, seule porte de notre Colonie sur l'Océan, est accessible aux navires de haute mer jusqu'à Matadi, soit sur une distance de 138 km (Voir carte I) <sup>(1)</sup>.

Les deux tronçons extrêmes de ce bief maritime sont à bras unique, abstraction faite des criques dans la partie aval.

De Banana à la Pointe Écossaise (27 km), on trouve partout des fonds de plus de 100 mètres ; de l'île des Princes à Matadi (50 km), à part le seuil de l'îlot Oscar (Fuma-Fuma) et les approches de Diamant, les profondeurs sur le thalweg sont en général de 25 à 30 m ; toutefois, dans le coude connu sous le nom de Chaudron d'Enfer, à 3 km en aval de Matadi, l'échosonde a accusé 166 mètres.

A partir de la Pointe Écossaise, le fleuve s'élargit : alors qu'en cet endroit, le lit mineur mesure 3.500 mètres,

<sup>(1)</sup> Cette carte a été dessinée spécialement par le Service de la Cartographie et du Cadastre du Ministère des Colonies à Bruxelles que nous tenons à remercier très vivement pour la précieuse collaboration qu'il n'a cessé d'apporter à la Commission portuaire-Inga.

Les références de ce document sont les suivantes :

A l'est du méridien de MATADI : Cartes au 1 : 200.000 des Territoires, d'après levés aériens ;

Au sud du parallèle 5°50' S : Extrait des mosaïques aérographiques à l'échelle approximative du 1 : 50.000 levées en juin 1954, mai et juillet 1955 ;

Au nord du parallèle 5°50' S : Cartes des Administrateurs territoriaux au 1 : 200.000 (BOMA, LUKULA, SEKE-BANZA).

La vallée sous-marine (isobathe de 100 m) a été tracée d'après :

1° La carte hydrographique au 1 : 200.000 de la Côte depuis l'embouchure de la Massabi jusqu'au cap de Cobra (Mission hydrographique d'Angola, Lisbonne, 1954), pour la partie à l'ouest du méridien de Bulabemba ;

2° Le levé hydrographique n° 2314 au 1 : 10.000 du Banc Leman à Bulabemba du Service des Voies navigables du Congo belge (Boma, 22.1.1955), pour la partie à l'est du méridien de Bulabemba.

il atteint, par le travers des plaines de Congo-Yella, 18 km de largeur ; le lit se rétrécit ensuite pour n'avoir plus, devant Boma, que 4.600 mètres entre les rives principales. Dans les vastes expansions ou « pools », entre les goulets de Kisanga et de Fetish-Rock, — soit sur une distance de 45 kilomètres suivant le chenal de navigation —, les îles sont en grande partie inondées en temps de crue et, sauf la Grande Ile Mateba où l'on trouve des roches, elles sont d'origine alluvionnaire et sujettes à transformations : corrosion d'une part, engraissement de l'autre.

Les bancs de sable ne sont pas fixes quoique les seuils soient relativement stables. C'est la « région divagante », dans laquelle la route de navigation subit des modifications importantes (Voir le cartouche de la carte I). Cette région divagante fait, depuis près de 30 ans, l'objet d'une surveillance attentive et constante de la part du Service des Voies navigables (Carte II).

On sait d'autre part que le lit du fleuve se prolonge par une vallée sous-marine abrupte dont l'existence a été reconnue sur une très grande distance : à 6 km en amont de l'embouchure, on a repéré une profondeur de 308 m et entre Banana et la Pointe Padron on a sondé 503 m. La courbe des profondeurs de 1.000 m s'amorce à quelque 43 km à l'ouest de l'embouchure, et à un endroit où le plateau continental n'est qu'à 50 m de la surface, la fosse sous-marine a creusé dans ce plateau un sillon de 1.400 m de profondeur [19]

La carte I ci-annexée mentionne l'isobathe de 100 m dont la partie amont a pu être précisée par des levés récents à l'échosonde. On remarquera la morphologie tourmentée de la tête de ce curieux cañon sous-marin qui, à côté d'un thalweg principal, présente des gouffres ou « chaudrons » latéraux. On constate également en tête du cañon, l'existence de plusieurs hauts-fonds. C'est en cet endroit que se déposent les sédiments sortant

de la région divagante et l'étude de ces dépôts ne manquerait pas d'apporter de précieuses indications sur l'époque — certainement récente — à laquelle ledit cañon a été submergé [19, p. 1067].

Par ailleurs, l'énorme débit du Congo se fait sentir en mer à plus de 400 km au nord-ouest de l'estuaire (couleur brune, forte teneur en silicate, salinité plus faible).

Depuis de nombreuses années, les *Nautical Instructions* de l'Amirauté britannique ont signalé que l'eau douce du fleuve s'étend de la surface jusqu'au fond en aval de Kisanga sur la rive gauche, c'est-à-dire à hauteur de la passe du Rambler sur la rive droite (Voir carte I). A cet endroit, l'eau douce rencontre un fond d'eau salée qui remplit toute la vallée sous-marine à l'embouchure du fleuve. L'eau douce coule sur cette eau de densité supérieure, mais l'épaisseur de la couche d'eau douce diminue tandis que sa vitesse s'accroît. L'épaisseur qui, peu en aval de Kisanga, était de 5 à 9 m, passe à 1 m à Bulabemba. Cette couche d'eau douce est néanmoins plus épaisse à marée basse qu'à marée haute [18, p. 32]. Les constantes harmoniques de la marée ont été étudiées [39, pp. 343-367] <sup>(1)</sup>.

Au point de vue chimique et physique, les eaux du fleuve Congo ont fait l'objet d'investigations de la part de l'expédition océanographique belge de 1948-1949 dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud. Les analyses ont porté sur des prélèvements effectués entre Matadi et Banana, ainsi que dans l'océan sur de très longues distances de la côte. Les résultats en sont consignés dans un ouvrage publié en 1951 par M. Ch. VAN GOETHEM, membre de l'expédition [44].

<sup>(1)</sup> Les observations du limnigraphe de Bulabemba (page 66) pour la période du 1.7.1954 au 30.6.1955 ont été transmises à l'observatoire de Liverpool et servent à l'établissement des prédictions de la marée depuis 1956.

Les tableaux reproduits par la carte II en annexe fournissent toutes données utiles sur la propagation de la marée et de la crue dans le fleuve, en aval de Boma.

Il en découle que, dans la baie de Banana, la salinité de surface diffère de celle de profondeur à marée haute et à marée basse. Dans les deux cas, la couche de fond a une teneur en sel qui est parfois plus du double de celle de surface. Cette salinité augmente très fort à marée haute ; l'envahissement par l'eau de mer est plus complet au fond, tandis qu'en surface il se produit un mélange [44, p. 19].

La présence en mer des eaux du fleuve dans les couches superficielles est accompagnée d'une sédimentation vaseuse sur les fonds ; très abondante devant Banana et Moanda, cette sédimentation diminue en face de Moita Seca.

Dans le fleuve même, on a procédé à une série de mesures du 25 au 27 novembre 1948, depuis Matadi jusqu'à Banana, d'où il résulte que la température de l'eau décroît à mesure que l'on approche de la mer.

Jusqu'à la passe du Rambler (Voir carte I), la salinité a été trouvée nulle, tant en surface qu'en profondeur et l'eau, peu riche en éléments inorganiques, présentait partout une légère acidité : pH de 6,4 à 6,9 [44, p. 17] (1).

Un peu en aval de ce point, — nous l'avons vu —, commence le mélange d'eau douce avec l'eau de mer. C'est à partir de cet endroit que les rives du fleuve sont bordées d'une forte végétation de palétuviers [30, p. 3].

(1) Des analyses effectuées au laboratoire des Travaux publics de Léopoldville sur des échantillons d'eau prélevés dans la baie de Banana en mars 1957, ont donné :

pH à 28° C .....	6,15
sels dissous .....	11,65 g/l
dont NaCl .....	10,9 g/l

Une analyse sur un prélèvement d'eau à Inga, effectué en décembre 1956 a. accusé au contraire une réaction légèrement alcaline, sans agressivité :

pH à 28° C .....	7,3
Matières solides en suspension après 6 jours de décantation .....	66,4 mg/l
Dont perte au feu .....	52,2 %
Matières dissoutes .....	15,6 mg/l
Dont perte au feu .....	61,4 %

Au point de vue de la navigation, le bief maritime comporte trois sections bien distinctes, suivant qu'elles se situent en amont, à l'intérieur, ou en aval de la région divagante (Carte II).

Ce sont, en effet, les passes empruntées dans cette dernière région par les unités de fort tirant d'eau qui conditionnent la remontée des navires de haute mer jusqu'à Matadi.

Un *Avis aux Navigateurs*, publié au *Bulletin administratif du Congo belge* du 20 juin 1953 (p. 1091) précise à ce propos que

« le mouillage minimum des passes du fleuve Congo dans le bief maritime a été porté officiellement à marée haute à 30' (9,15 m) à la date du 15.6.1953 et la calaison maximum admise est 29'6" (9 m) ».

La présence d'un pilote est réglementaire à bord des unités de haute mer se rendant à Boma et à Matadi.

Pour compléter cette description du bief maritime, on signalera que le balisage lumineux y a été mis en service le 6 mars 1955, quand le paquebot *Baudouinville* a pu remonter, de nuit, pour la première fois, l'estuaire depuis Banana jusqu'à Matadi.

### III. CARACTÉRISTIQUES DES NAVIRES ET MOUILLAGES A PRÉVOIR

En abordant ce chapitre, nous croyons nécessaire de définir des sens fort différents que l'on donne au terme « tonnage ». C'est là en effet une notion mal déterminée qui, parfois pour des raisons de prestige de la part des compagnies de navigation, est rendue plus confuse encore.

Comme l'a très bien démontré M. E. BEFARY, inspecteur au Service de la Métrologie, dans le *Bulletin de Statistique*, le nom même de l'unité en usage, la tonne, provoque bien des confusions [8].

Le *déplacement* (*displacement*) d'un navire est égal à la masse du volume d'eau déplacé.

La *portée en lourd* (*deadweight capacity*) est la différence entre le déplacement au maximum d'enfoncement admissible, compte tenu de la sécurité, et le déplacement du navire lège.

Le *port utile* (*freight tonnage*) est la masse transportable, c'est-à-dire la *portée en lourd* diminuée de l'ensemble des combustibles, de l'eau, des vivres et autres provisions.

Ces trois caractéristiques s'expriment en « tonnes » ; généralement, ce sont des tonnes anglo-saxonnes de 1.016 kg (*long ton* de 2.240 lbs avoirdupois) ; parfois cependant, on compte en *short tons* de 2.000 lbs = 907 kg ou encore en tonnes métriques de 1.000 kg.

Mais comme au point de vue du transport, la masse d'une marchandise n'est pas le seul élément à connaître, on mentionne également le volume qu'elle occupe. On distingue à ce propos la jauge brute et la jauge nette.

La *jauge brute* exprime le volume intérieur total du navire en « tonneaux de mer » ou « tonnes MOORSOM » <sup>(1)</sup> ou encore « tonnes de jauge » de 2,832 m<sup>3</sup> ou 100 cu. ft.

Quand on déduit de cette jauge brute le volume non disponible pour la marchandise, on obtient la *jauge nette*.

Le *jaugeage* des navires (brut et net) s'effectue dans presque tous les pays (Belgique exceptée) d'après la méthode préconisée en Grande-Bretagne par MOORSOM en 1849 <sup>(1)</sup>.

En Belgique, le jaugeage des navires de mer est régi par le Règlement général annexé à l'A. R. du 2 décembre 1897.

Les chiffres donnant la jauge des navires d'après les normes belges sont différents de ceux établis d'après le système anglais (MOORSOM), surtout pour les jauges nettes ainsi qu'il résulte de l'exemple suivant relatif à l'*Armand Grisar* de la Compagnie Maritime Belge (C. M. B.) :

	Jauge brute	Jauge nette
Système belge	7537	5694
Système anglais	7765	4529

En outre, le passage (réduction) de la jauge brute à la jauge nette se fait de façon très arbitraire surtout pour les chambres de machines et les soutes correspondantes. C'est ce qui explique les fortes différences entre les jauges nettes (Voir ci-avant pour l'*Armand Grisar* et ci-après pour le *Léopoldville V*).

Au Congo belge, la jauge s'exprime en tonnes métriques correspondant au volume d'eau déplacé, en mètres cubes (Ord. G. G. 152 *bis* T. P du 21 novembre 1932 et suivantes) [37, p. 1.468].

<sup>(1)</sup> Une tonne MOORSOM correspond à peu près au volume occupé par un gros tonneau de vin français de l'époque, d'où le nom de « tonneau de mer ».

A titre d'exemple, voici les caractéristiques du *Léopoldville V*, la belle unité de la C. M. B. qui fut torpillée le 24 décembre 1944 :

*Déplacement* : 16.109 tonnes métriques = 15.855 tonnes anglaises.

*Portée en lourd* : 6.955 tonnes métriques = 6.845 tonnes anglaises.

*Tonnage brut (register gross-tonnage)* : 11.438 tonneaux (jauge belge) ; 11.509 tonneaux (jauge MOORSOM).

*Tonnage net* : 7.845 tonneaux (jauge belge) ; 6.941 tonneaux (jauge MOORSOM).

\* \* \*

Les ports du Bas-Congo sont actuellement surtout desservis par des cargos du type *Liberty-* ou *Victoryship* et par des paquebots-mixtes du type *Villeboat*.

Avec un tirant d'eau de l'ordre de 28' 6" (8,70 m), ces unités présentent des portées en lourd (*deadweight capacity* = dw) de quelque 11.000 tonnes pour les cargos <sup>(1)</sup> et de 10.000 tonnes pour les paquebots <sup>(2)</sup>.

Ce sont des navires semblables qui assurent le service sur toutes les lignes de navigation de l'Afrique occidentale et on considère qu'ils répondent aux besoins généraux actuels.

Pour les trafics spécialisés à envisager lors de l'industrialisation du Bas-Congo, on devra recourir à des cargos beaucoup plus grands, mais lorsqu'on essaie de préciser les dimensions à retenir, on se heurte à des divergences d'opinions inhérentes à ce genre de prévisions.

<sup>(1)</sup> *Liberty* : déplacement de 14.516 tonnes ; portée en lourd de 10.759 tonnes anglaises de 1.016 kg ; tirant d'eau de 27'8".

<sup>(2)</sup> *Albertville* : déplacement de 16.550 tonnes ; portée en lourd de 9.460 tonnes (métriques).

Cela étant, nous avons tenu à prendre l'avis d'une personnalité bien documentée en la matière. Il s'agit de M. A. LEDERER, membre de notre Académie et secrétaire général de l'Union belge des Ingénieurs navals. A notre demande, il présentera incessamment une communication sur ce sujet à notre tribune [32].

Des entretiens que nous avons eus avec lui, il apparaît que, pour une période relativement longue — plusieurs dizaines d'années — il sera raisonnable de s'en tenir, pour le transport de la bauxite du Bas-Congo, à des cargos ne dépassant pas les 25.000 à 30.000 tonnes.

Dans un article de M. Maurice CANGARDEL intitulé *Les transporteurs de minerai modernes* [10] et qui nous a été signalé par M. A. LEDERER, l'auteur donne la portée en lourd et le tirant d'eau de plusieurs tankers à minerai :

Navire	Tonnage dw	Tirant d'eau	
		Mètres	Pieds
<i>Ore Chief</i>	59.200	11,40	37'6"
<i>Sept Iles</i>	31.200	10,36	34'
<i>Venore</i>	24.250	10,43	34'2"
<i>Californian</i>	20.300	10,01	33'
<i>Cassiopeia</i>	19.350	9,65	31'6"
Projets Stewart	20.000	7,92	26'
	29.600	9,14	30'
	45.300	10,97	36'
	48.360	10,97	36'

On fait remarquer que le cargo minéralier *Ore Chief* de 59.200 tonnes n'a jamais navigué à plein, car il est évident que les navires de cette dimension ne peuvent assurer le trafic qu'entre quelques ports seulement capables de les recevoir.

Il en sera ainsi également des super-pétroliers (1) mis

(1) Pour le moment, le record appartient à l'*Universe Leader* construit au Japon, immatriculé au Libéria et livré à la *National Bulk Carriers* américaine : 84.730 tonnes [46, p. 695] qui aurait commandé également deux super-cargos mixtes (pétrole et minerais) de 94.000 tonnes [34, p. 4]. Mais le célèbre armateur grec Aristote Socrate ONASIS vient, dit-on, de commander aux États-Unis un géant de 288 m, portant 100.000 tonnes. Son beau-frère Stavros S. NIARCHOS,

en chantier pour éviter « les nouveaux chantages » du canal de Suez, ce canal définitivement suspect, que « bouche ou que débouche l'humeur d'un colonel ».

Pour les gros tonnages, on tend à réduire le tirant d'eau en agissant sur les dimensions horizontales.

Par ailleurs, c'est dans la flotte pétrolière, qui représente plus du quart de la flotte commerciale mondiale, que l'évolution est la plus significative [3], puisque 50 % des bateaux qui la composent (2.730 navires totalisant 41 millions de tonnes) ont aujourd'hui moins de 10 ans d'âge, et que les pétroliers construits en 1955 ont un port en lourd moyen de 35.000 tonnes [5].

La « leçon du canal de Suez » n'est d'ailleurs pas la seule cause de cette course au « gigantisme », car le coût du fret diminue avec l'augmentation du tonnage : pour un parcours de 6.000 milles marins, le prix de la tonne transportée, qui est de 200 F pour un pétrolier de 19.000 tonnes, tombe à 133 F pour un tanker de 85.000 tonnes. Au surplus, les délais de livraison, qui étaient de 12 à 14 mois pour les navires rivés ont pu être réduits pour les très grosses unités pour lesquelles le rivetage a été quasi éliminé au profit de la soudure [34, p. 4].

Ajoutons que, pour se faire une opinion de l'évolution de la construction navale quant aux tirants d'eau, on trouve une indication dans les statistiques du trafic dans le canal de Suez : en 1954, il y est passé 11,4 % de navires calant plus de 31 pieds contre 6,3 % en 1949, pour un maximum autorisé par le gabarit de 34 pieds (10,36 m) [9, n° 41 de 1956, p. 128].

Sur les 13.215 passages du canal en 1954, le nombre des transits effectués au maximum autorisé de 34 pieds a été de 72 [*Ibid.*, p. 104].

C'est pourquoi la Compagnie du Canal de Suez avait,

déjà propriétaire du *World Glory* (45.509 tonnes) et du plus grand tanker mis en chantier aux États-Unis en mai 1956 (76.000 tonnes), en ferait autant... [46, p. 693].

peu avant les « incidents Nasser » décidé un programme, le huitième en date, d'importantes améliorations [*Ibid.*, pp. 81-95]. Le problème est de faire monter le débit du canal de 40 à 50 navires par jour et d'admettre les navires de 36 pieds dans des conditions normales de vitesse tout en évitant les érosions excessives et, partant, les dragages trop coûteux. La solution retenue a consisté en premier lieu en la création d'un certain nombre de canaux latéraux appelés *by-pass* pour permettre le croisement des convois, mais si ce moyen favorise l'intensification du trafic, il ne permet pas, pour autant, le passage de navires de plus fort tirant d'eau.

A ce propos, l'expérience des dernières années a montré que les gros navires sont générateurs d'érosions considérables devenant inadmissibles à partir d'une certaine vitesse dépendant des dimensions respectives du navire et de la section mouillée du canal.

Des essais de laboratoire ont montré en outre que, à cause de l'influence des parois dans le Canal, un navire devrait développer deux fois plus de puissance à 36 pieds qu'à 34 pieds et également deux fois plus de puissance à 14 km/h qu'à 13 km/h.

Il en résulte que le transit normal de navires de 36 pieds ne requiert pas seulement une hauteur d'eau adéquate, mais encore une section de forme appropriée et de grandeur suffisante et il est donc devenu indispensable d'agrandir la cuvette tant en largeur qu'en profondeur. En ce qui concerne ce dernier point, il avait été admis de garantir une profondeur de 13,50 m à 14 m (44 à 46 pieds), les dragages étant poussés à 14,50 m ou 15 m.

Ces travaux nécessiteraient l'enlèvement de quelque 62 millions de mètres cubes et la dépense était estimée en 1955 à plus de 16 milliards de francs français [38, p. 85].

Pour se rendre compte du chemin parcouru quant aux mouillages offerts par le canal de Suez, on méditera les quelques chiffres du tableau suivant [38, p. 75] :

TIRANT D'EAU MAXIMUM AUTORISÉ DANS LE CANAL  
DE SUEZ

Année	Tirant d'eau		Nombre de navires	
	pieds	mètres	ayant profité de ce tirant d'eau	sur un total de
1890	25'7"	7,80	145	3,589
1906	27'	8,23	135	3.975
1914	29'	8,84	49	4.802
1925	31'	9,75	5	5.337
1936	34'	10,36	0	5.877
1954	34'	10,36	72	13.215

Une autre indication sur les « tendances » en ce qui concerne les mouillages à prévoir nous est fournie par le projet, en voie de réalisation, du canal du Saint-Laurent. Le programme élaboré conjointement par le Canada et les États-Unis, prévoit une dépense de 900 millions de dollars et portera les profondeurs de 14 pieds actuellement, à 27 pieds pour permettre aux gros navires océaniques de pénétrer jusqu'à 2200 milles à l'intérieur du territoire nord-américain à partir de l'estuaire du Saint-Laurent. Le transport des minerais sera assuré par des *bulk-ore-carriers* de 25.000 tonnes ayant un tirant d'eau de 24'6" [15bis]. On sait par ailleurs que le Saint-Laurent est bloqué par les glaces pendant 4 à 5 mois de l'année.

\* \* \*

Les mouillages à réaliser dans les ports maritimes, dans leurs accès et le long des ouvrages d'amarrage, pour répondre aux tendances actuelles de la construction navale en ce qui concerne les dimensions et les vitesses des grands navires de mer, font l'objet des études d'un Comité International institué par la Commission Internationale Permanente des Congrès de Navigation lors d'une réunion tenue à Bruxelles le 5 juin 1951.

Une première série de conclusions ont été publiées dans le *Bulletin* de cette association [9, n° 38, juillet 1953, pp. 63-124].

On doit en retenir ce qui suit :

A. *Tendances en construction navale :*

a) Navires mixtes passagers-cargos : un enfoncement de 30 pieds semble une limite raisonnable.

b) Navires général-cargo : la tendance se dessine vers un tirant d'eau de 30 pieds excepté pour les navires C-4 de la guerre II qui, comme transporteurs de minerais, auraient un tirant d'eau de 34 pieds environ. Il n'y a cependant aucune certitude qu'un tonnage important de cette classe de navires passera dans le domaine privé.

c) Pétroliers. La limite économique du tirant d'eau est déterminée par les profondeurs disponibles dans les ports et les chenaux.

Les pétroliers opèrent en circuit rapide et sont les plus économiques lorsqu'ils sont chargés à bloc ; cette capacité correspond à un tirant d'eau à peine plus petit que le mouillage disponible (*Ibid.*, p. 116).

d) Minéraliers (*bulk-ore carriers*) : la tendance vise une capacité accrue par une augmentation de la longueur et de la largeur, le tirant d'eau augmentant dans les limites des profondeurs des ports et des chenaux.

e) Transport en vrac en général. Il est techniquement et économiquement justifié de construire des super-pétroliers et des *super-ore-carriers*. Le moyen le moins onéreux d'obtenir une plus grande capacité réside, au point de vue naval, dans l'accroissement de la plus petite dimension, c'est-à-dire l'enfoncement. S'il n'existait pas de limites aux mouillages, le tirant d'eau de beaucoup de ces « super-cargos-vrac » aurait été porté au-delà de 40 pieds.

### B. *Profondeurs à aménager dans les chenaux d'entrée.*

Elles seront basées sur les circonstances locales eu égard aux considérations suivantes : la nature et le volume du trafic, les courants, l'action du vent et de la houle, la nature du fond, la longueur du chenal jusqu'en eau profonde ainsi que les exigences de la navigation utilisant la voie d'eau... Sur un fond rocheux, le danger de heurter le fond constitue une raison suffisante pour donner plus de profondeur que sur un fond mou (*Ibid.*, pp. 86-89),

### C. *Profondeurs additionnelles (pied de pilote).*

En vue de permettre des manœuvres sûres et efficaces lorsque le navire avance par sa propre propulsion, il faut avoir une surprofondeur (déjaugage) qui varie avec les dimensions et la vitesse, mais un mouillage additionnel de 2 pieds est considéré généralement comme un minimum <sup>(1)</sup>.

La perte de flottabilité en passant de l'eau de mer dans l'eau douce est un facteur dont il faut tenir compte. Pour un navire tirant 30 pieds en pleine mer, on compte 8 pouces en plus (*Ibid.*, pp. 68-69). Il en est de même, bien entendu, de la marée et même de la température (densité plus faible de l'eau de mer en zone tropicale).

\* \* \*

Pour en revenir au Bas-Congo, il résulte de ce qui précède qu'un mouillage de quelque 40 pieds satisfera tous les besoins d'ici plusieurs dizaines d'années.

Ces mouillages ne se rencontrent actuellement que dans la section aval du bief maritime et, pour fixer les idées à ce sujet, nous ajouterons que le port d'Anvers

(1) Au canal de Suez, la valeur admise pour le « pied de pilote » est de 0,70 m ; dans les passes du Bas-Congo, où les fonds sont constitués de sables en mouvement peu consistants, le déjàugage réglementaire n'est que de 6", soit 15 cm (voir « Avis aux Navigateurs », page 15).

ne peut recevoir, pour le moment, que des navires calant 35 pieds (10,67 m) au maximum <sup>(1)</sup>.

Il va de soi d'ailleurs que, comme partout, ce mouillage ne devra être obtenu que progressivement et ce, non seulement au fur et à mesure des exigences croissantes de l'industrialisation du Bas-Congo, mais aussi selon les possibilités propres des ports de provenance des navires.

Ce serait le cas, par exemple, si la bauxite devait venir des gisements de la Guyane anglaise où le principal port, Georgetown, ne peut accueillir actuellement, que des navires de 18 pieds (5,50 m). Au sujet de la provenance de la bauxite à utiliser dans le Bas-Congo, les idées sont évidemment encore fort imprécises [25].

Nous verrons dans la suite de cette communication où nous en sommes en ce qui concerne les profondeurs, dans les sections amont du Bas-Congo.

Nous verrons aussi d'où l'on est parti, dans la section la plus difficile, et ce que l'on a pu y réaliser en un quart de siècle...

Et pour donner un aperçu des résultats obtenus, nous nous contenterons de rappeler les tonnages de quelques-uns des navires qui ont assuré le service de la ligne Anvers-Congo depuis qu'elle est desservie par nos compatriotes :

<i>Année</i>	<i>Nom</i>	<i>Tonnage brut</i>	<i>Tirants d'eau</i>
1886	Brabo	1.650	( <sup>2</sup> )
1895	Léopoldville I	2.500	( <sup>2</sup> )
1897	Léopoldville II	3.963	( <sup>2</sup> )
1904	Léopoldville III	4.152	( <sup>2</sup> )
1909	Léopoldville IV	6.327	( <sup>2</sup> )
1929	Léopoldville V	11.439	25'7"
1948	Léopoldville VI	10.733	27'6"
1956	Jadotville	13.900	28'2"

(<sup>1</sup>) En réalité, les Services maritimes métropolitains n'imposent aucune limite pour les tirants d'eau dans l'Escaut. Pour les très grands bateaux, de 30.000 à 35.000 tonnes dw, il est conseillé de ne pas dépasser 35 pieds (10,67 m) en eau douce et 700 pieds (215 m) de longueur.

Avec la mise en service des raffineries de pétrole de la région anversoise, il arrive que des tankers présentent un tirant d'eau légèrement supérieur. En 1956, il est entré cinq pétroliers calant 107 dm et un, 109 dm.

(<sup>2</sup>) Les *Lloyd's Registers* de l'époque ne mentionnent pas ces tirants d'eau.

Quant aux cargos, ceux de la classe *Moboats* (*Moanda*, etc...), vont être transformés pour permettre un tirant d'eau de 29 pieds et ceux de la classe *Luboats* (*Lubumbashi*, etc...), pour 29'5" en mers tropicales.

On constate que la tendance de la Compagnie Maritime Belge (C.M.B.) en ce qui concerne le tirant d'eau de ses navires consiste à suivre de près les possibilités offertes progressivement par l'amélioration des passes du Bas-Congo.

#### IV. LES ACCOSTAGES

La question des passes sera traitée dans un chapitre spécial de la présente communication, et nous n'en retiendrons ici que le fait de devoir, dans l'état actuel des choses, limiter l'accès des cargos de fort tonnage à la section du bief maritime située en aval de la région dite divagante, c'est-à-dire de l'embouchure à la Pointe Écossaise (Voir carte I).

Malheureusement, dans toute cette section, les rives sont marécageuses et, en territoire belge, les criques et les mangroves s'étendent par endroits, à plusieurs kilomètres de la fosse profonde du fleuve. Il en résulte que la localisation des emplacements pour les industries utilisatrices du courant d'Inga nécessitera une prospection minutieuse sur la nature et la consistance des terrains superficiels.

Nous savons que des emplacements éminemment propices à l'installation de vastes complexes industriels existent en de nombreux endroits du Bas-Congo et la chose vient encore d'être confirmée par plusieurs experts de réputation internationale qui se sont rendus récemment sur les lieux.

Le vaste plateau littoral situé au nord de l'embouchure du fleuve est en ce domaine d'autant plus séduisant que l'on connaît par ailleurs les possibilités portuaires considérables offertes par la baie de Banana.

Dès 1929, la Mission GARBE y reconnut la possibilité de construire quelque 4,5 km de quais en eau profonde dans la baie (Voir carte I). Depuis lors, *il est apparu que ce ne sont pas 4,5 km de quais que l'on peut établir à Banana, mais au moins trois fois autant*, car il est acquis que toute la baie de Banana peut être draguée à des profondeurs de 13 m et plus, et que la souille à réaliser

de la sorte sera stable, en ce sens qu'elle ne subira aucun envasement dû au mouvement de la marée.

Ce dernier fait a été dûment confirmé par la campagne de forages de reconnaissance du sous-sol et les dragages de prospection entrepris en 1955 dans la baie de Banana par le Service des Voies navigables.

Le plateau de Banana jouit d'autre part d'un climat exceptionnellement agréable et est donc admirablement situé non seulement pour y installer des industries utilisatrices, mais encore pour l'établissement de centres administratifs ou résidentiels tant pour Blancs que pour Noirs. C'est d'ailleurs sur ce plateau que le Ministère de la Défense nationale a décidé d'installer la base métropolitaine, dite de Kitona, où les investissements en cours atteindront un milliard de francs.

\* \* \*

Immédiatement en amont de la section des grandes profondeurs du fleuve qui s'étend de l'embouchure à la Pointe Écossaise, la Commission a examiné les possibilités de l'île de Katala qui, sous le nom d'île de Chimbach, avait déjà retenu l'attention du colonel P. VAN DEUREN après son voyage au Bas-Congo en juin 1927.

Au point de vue mouillage, le fleuve présente en cet endroit, sur un front de 6.500 m, des profondeurs de 20 mètres et plus à proximité immédiate de la rive. C'est là, au lieu dénommé Ponta da Lenha, ce qui signifie « Pointe du Bois », que P. VAN DEUREN avait projeté son « grand port en eau profonde de la rive droite du Congo » à l'époque où l'on prétendait que l'abandon de Matadi s'imposait sous peine de compromettre le développement du Congo (Voir p. 41).

Une étude géotechnique est actuellement en cours pour reconnaître dans leur ensemble les terrains de la région de Katala. Des forages y furent entrepris en

mai 1956 et sont complétés en ce moment, dans la zone boisée en bordure des grandes profondeurs du fleuve, par des essais de pénétration en vue d'évaluer la portance des sols de fondation.

Les derniers résultats sont nettement plus favorables que ceux des forages exécutés en mai 1956 avec un appareillage moins perfectionné.

Les rives proprement dites du fleuve Congo et celles des criques qui font de Katala un archipel plutôt qu'une île, sont constituées en général de couches de vase, de tourbe et d'argile peu consistante jusqu'à assez grande profondeur. Mais lorsqu'on s'éloigne du rivage, la vase disparaît, l'argile consolidée affleure, reposant vers 2 à 3 mètres de profondeur sur des couches épaisses de sable compact qui forment la véritable structure de Katala.

Dans la partie est de l'île, ainsi qu'immédiatement au nord et à l'ouest de celle-ci, des zones de plusieurs centaines d'hectares chacune, présentant ces caractéristiques favorables, ont déjà été reconnues. Leur éloignement du fleuve est de 1 à 4 km.

Bref, à peu de distance des grandes profondeurs du fleuve, il se trouve des étendues importantes de terrains pouvant être réservés à l'implantation d'industries lourdes, sans autre aménagement qu'un remblayage hydraulique des zones dont le niveau n'atteint pas ou ne dépasse pas suffisamment la cote des marées hautes de vives eaux en période de crue.

Ces remblayages pourront s'effectuer à très bas prix par refoulement de sables extraits du fleuve par dragage et refoulés par des conduites.

Dans ce cas, le transport du minerai entre l'accostage et l'usine pourra aisément être assuré par téléphérique [22] (1).

(1) Le transport du manganèse de Franceville au Gabon est envisagé par un téléphérique qui sera le plus long d'Afrique ; il aura 80 km depuis la mine jusqu'à Mayoso, tête d'un raccordement ferré avec le « Congo-Océan ». Le terrain

Il existe, dès à présent, des exploitations agricoles sur l'île même et la Commission a pu repérer en outre d'excellents emplacements résidentiels sur la terre ferme à l'arrière de Katala, à une dizaine de kilomètres de la rive, en direction des villages Kesa, Kanzi et Nzali.

La Commission a toutefois souligné que l'île de Katala se trouve en amont de la fosse profonde du fleuve et que pour y accéder, les navires doivent franchir le petit seuil de Kondo, où les levés hydrographiques récents ont accusé des profondeurs de moins de 8 m (Carte II). Ce seuil sera creusé par dragages à la profondeur requise, ainsi qu'il sera indiqué sous une rubrique suivante consacrée plus spécialement à l'amélioration de la région divagante.

Au point de vue des accostages possibles, toute la région en aval de Boma doit être tenue en réserve jusqu'à plus ample informé et la Commission estime que, parmi ces emplacements, ceux de Bulabemba et Dog Bank <sup>(1)</sup> doivent retenir l'attention.

Nous en arrivons ainsi à la troisième section du bief maritime, celle située au-delà des passes, c'est-à-dire, à partir de Fetish-Rock et vers l'amont.

De Matadi, immédiatement en aval des rapides qui interceptent toute navigation, jusqu'à l'île des Princes, le fleuve est à bras unique et présente une largeur de 450 m à l'entrée du Chaudron, largeur qui va jusqu'à quelque 2.000 m à l'amont de la roche Muzuku (Voir carte I).

Les profondeurs dans le thalweg dépassent en général 25 m et la courbe des profondeurs de 10 m est proche des rives. Quelques coudes brusques occasionnent des tourbillons, mais ceux-ci sont bien connus des navigateurs qui n'en éprouvent plus guère de difficultés. Les

étant très accidenté, les pylônes atteindront jusqu'à 70 m ; le débit prévu est de 150 tonnes-heure. Il faudra 3 ans pour exécuter ce projet [2, p. 53].

(1) Rive droite de la Crique des Pirates, sur l'île des Pêcheurs (Carte I).

berges présentent une suite ininterrompue de mamelons dont certains dépassent la cote 250 m.

A partir de l'île des Princes, le lit du fleuve se subdivise autour des îles Rocca, Sacra Ambaka et Selonga, toutes trois en territoire portugais.

Jusqu'à hauteur de Fetish-Rock, les profondeurs de 10 m se maintiennent près de la rive congolaise, mais les mamelons s'éloignent et les plaines riveraines sont coupées par des vallées plus ou moins marécageuses.

Grâce à l'excellente documentation aérophotographique mise à sa disposition et à la connaissance personnelle des lieux de ses membres, la Commission a pu déterminer dans toute la section en amont de Boma de nombreux emplacements possibles pour des accostages, à savoir (Voir carte I) :

<i>Emplacements</i>	<i>Front d'accostage en mètres</i>
1 Ikungulu	800
2 Diamant	1.000
3 Muzuku	
Amont	1.000
Aval	1.500
4 Fuma-Fuma	1.000
5 Ilôt Oscar	2.000
6 Binda	3.000
7 Mao	4.000
8 Ile des Princes	4.000
9 Kinlele	1.500
10 Shikenge	1.000
	Total : 20.800

Le tableau de la page 32 mentionne, pour chacun de ces emplacements, une série de données permettant de se faire une opinion sur leur valeur intrinsèque et notamment :

1° La longueur du front d'accostage ;

2° La distance de la rive aux profondeurs d'eau respectivement de 10 m et de 20 m ;

ESTIMATION DES POSSIBILITÉS PORTUAIRES IMMÉDIATES SUR LA RIVE DROITE EN AMONT DE BOMA  
d'après

— la carte de navigation n° 2002 du service des Voies navigables (1956) au 1 : 50.000  
— la feuille IX de la carte de la mission WÉBER 1930, au 1 : 100.000 (Inst. Cart. Mil.,  
Bruxelles, 1936).

Emplacements d'amont vers l'aval	Front d'accès- tage en m	Distance en m de la rive aux profondeurs		Distance en m de la rive à la courbe de forme de 50 m	Cote maximum du terrain		Affectation proposée	Liaison routière avec hinterland et Boma-Matadi.
		10 m	20 m		en m	à m de la rive		
1 IKUNGULU	800	50 à 100	250	200 à 400	200	1200	Extension port Matadi	A étudier
2 DIAMANT	1000	100 à 150	150 à 350	500 à 1000	100	1000 à 1500	Construction Inga et ex- tension port Matadi	Réalisable
3 MUZUKU Amont	1000	150	500	(1)	(1)	(1)	Extension port Matadi	id.
Aval	1500	<50	50 à 250	500	150	1200	id.	id.
4 FUMA-FUMA	1000	50 à 100	100 à 200	600	150	800 à 1500	Usines engrais	id.
5 ILOT OSCAR	2000	50	500 à 750	moyenne 700	100	700 à 1200		id.
6 BINDA	3000	50	150	300 à 1500	200	1200		id.
7 MAC	4000	50	100 à 150	100	200	1000 à 2000		id.
8 ILE DES PRINCES	4000	25 à 50	100 à 150	200	100	300 à 600		id.
9 KINLELE	1500	50	100 à 300	1000	50	1000	Usines ferro-alliages	id.
10 SHIKENGE	1000	75	150	300	50	300 à 700		Existe
Total :	20800							

(1) Cote maximum inférieure à 50 m sur 1.000 m.

Note : Les données ci-dessus seront précisées par une mise en carte à courbes de niveau (25 m) du levé aérien, d'une part, et un levé des atterrages aux emplacements proposés, d'autre part.

3° La distance de la rive à la courbe de niveau de 50 m sur le terrain ;

4° La cote maximum du terrain à une distance donnée de la rive ;

5° La possibilité ou l'existence de liaisons routières avec l'hinterland et Matadi.

On constate que les emplacements choisis se développent sur un front de 20.800 m et la Commission tient à souligner que *ces emplacements se présentent dans des conditions en tous points comparables — sinon supérieures — à celles qui existaient primitivement à Matadi.* Les installations que l'on a érigées en ce port ont montré le parti qui a pu être tiré d'une situation considérée pendant longtemps comme un inquiétant pis aller et que d'aucuns continuent à représenter comme dépourvue de toute possibilité d'extension. Or, les 1.080 m de quai actuellement en service à Matadi ont assuré en 1955 et 1956 un trafic de plus d'un million et demi de tonnes, ainsi qu'il résulte du tableau suivant.

MOUVEMENT DU PORT DE MATADI

Année	Navires au long cours entrés			Trafic (Tonnes)		
	Nombre	Tonnage		Importé	Exporté	Total
		Net	Brut			
1922				65.572	76.273	142.745
1924				120.385	74.888	195.273
1930	151	537.613		299.675	166.166	465.841
1932	139	557.577		129.218	150.992	280.210
1937	144	507.635	805.698	192.257	360.879	543.136
1941	94	73.167	431.399	108.843	235.812	344.655
1951	266	1.133.816		557.499	529.039	1.086.538
1955	445	1.891.220	2.957.484	838.550	717.015	1.555.564
1956	435			789.151	737.801	1.526.952

C'est dire que *les 20 km d'accostages possibles sur la rive belge en amont de Boma et non compris ce port,*

*pourront faire face à un mouvement annuel bien supérieur à 30 millions de tonnes, étant donné qu'à Matadi on traite ce que l'on désigne sous le nom de « cargo général », tandis que les ports industriels à prévoir par le développement d'Inga sont destinés à un « cargo spécial » (minerais, engrais, etc...), dont la manutention atteint actuellement des rythmes insoupçonnés par les profanes.*

Nous n'en voulons comme témoignage que les deux exemples suivants :

1° le minerai de fer est transporté sur les grands lacs américains par des cargo-boats de 20.000 tonnes dont le chargement s'effectue en 2 heures <sup>(1)</sup> ;

2° des pétroliers de 30.000 tonnes mis en service en 1955 et équipés de 4 turbo-pompes de chacune 1.500 m<sup>3</sup> /h sont vidés en moins de 8 h.

Nous répétons cependant que, dans la situation présente des passes, la remontée des navires au-delà de la Pointe Écossaise n'est possible que pour des tirants d'eau inférieurs à 9 m. Le mouillage offert actuellement à Matadi sur les 1.080 m de quai en service n'est d'ailleurs que de 8 m en basses eaux. Ce mouillage est, dès à présent, porté à 10 m au nouveau quai de 550 m réceptionné à Kala-Kala en mai 1956. *C'est pour un mouillage au moins égal que les ouvrages portuaires devront être conçus en prévision des améliorations à obtenir dans la région divagante.*

Il va sans dire que les atterrages devant les emplacements retenus pour les accostages feront l'objet de sondages systématiques et serrés ainsi que de chalutages ou « dragages au rail » [16, pp. 289-294], nécessaires pour localiser exactement les quelques écueils rocheux dont on connaît l'existence.

(1) *National Geographic Magazine*, Washington, février 1957, p. 165.

## V. LA RÉPARTITION DES ACCOSTAGES

### SERVICES GÉNÉRAUX ET INSTALLATIONS D'USINES.

Avant de pouvoir proposer une répartition judicieuse des divers emplacements retenus, la Commission s'est posé une question préalable à laquelle elle n'a d'ailleurs pu donner une réponse dans l'état actuel des informations dont elle dispose.

Prenons le cas d'une usine de produits chimiques : engrais ammoniacaux, cyanamide calcique, phosphore, acide phosphorique et phosphate d'ammoniaque.

Pour une production annuelle de 100.000 tonnes, on prévoit que l'usine doit nécessairement être à bord de quai et disposer d'une superficie de 30 hectares.

Comment distribuer ces 30 ha ?

Sous forme d'un carré, un terrain de cette superficie présente quelque 550 m de côté. Mais un tel front de rive permet davantage que l'accostage de trois bateaux. Est-ce nécessaire, ou n'est-ce pas trop, ou n'en faut-il pas un quatrième ?

C'est pour obtenir des lumières sur cet aspect du problème que la Commission aura des contacts avec les organismes déjà constitués pour l'étude des industries utilisatrices.

Un autre point à faire préciser par lesdites industries est celui de savoir si l'usine peut ou non s'établir à des niveaux différents. Cette donnée revêt de l'importance en raison de la nature généralement mamelonnée des terrains de rive entre Matadi et Boma.

En première approximation, la Commission a admis comme hypothèse de travail que la profondeur des lotissements industriels se limiterait à 2 km.

Le tableau de la page 32 donne, dans ces conditions, l'allure des terrains pour chacun des accostages et la Commission a tenu à présenter dès à présent des suggestions quant à leur affectation, qu'elle a également résumées au tableau précité.

C'est ainsi qu'elle considère que, jusques et y compris Muzuku, les emplacements devront être réservés aux extensions du port de Matadi que ne manqueront pas d'imposer tôt ou tard le développement économique propre de la Colonie et le succès croissant de la voie nationale.

La Commission retient d'autre part l'accostage de Diamant comme port de débarquement en vue de la construction même du site d'Inga et ce, en raison des facilités de raccordement par route avec le « Site ».

Poursuivant ses suggestions quant à l'affectation des accostages, la Commission a proposé Fuma-Fuma pour les usines d'engrais et Kinlele pour les ferro-alliages.

Le choix de Fuma-Fuma est guidé par la considération que la superficie disponible est de 1.000 m × 2.000 m ou 200 ha, ce qui représente environ 8 fois ce qui est nécessaire pour une production annuelle de 100.000 tonnes d'engrais phosphatés. Au surplus, il s'indique de rapprocher cette usine d'engrais le plus possible de Matadi, tête de ligne de l'hinterland du Congo.

Pour Kinlele, aucune raison particulière n'a dicté le choix de la Commission si ce n'est qu'il met en évidence les larges possibilités offertes pour les autres installations industrielles, suivant que l'on désire étendre les usines le long de la rive ou au contraire les développer en profondeur.

\* \* \*

En ce qui concerne l'installation de l'usine d'aluminium, la Commission est d'avis que l'emplacement n'en doit être recherché qu'à Katala ou en aval.

Comme dit précédemment, les études se poursuivent pour le choix des accostages de cette section du fleuve.

## VI. LIAISONS ROUTIÈRES DES ACCOSTAGES AVEC BOMA, MATADI ET INGA

Comme il a été dit en page 8, l'équipement du site d'Inga impliquera l'acheminement de charges indivisibles (transformateurs) pouvant atteindre un poids de 125 tonnes.

La récente expérience du « mille-pattes atomique » de Marcoule a montré que des transports aussi exceptionnels ne sont possibles que par la route.

C'est pourquoi les liaisons par voie de terre des divers accostages retenus ont fait l'objet d'un examen particulièrement attentif de la part de la Commission.

L'on peut d'ores et déjà affirmer qu'il y aura moyen de trouver des tracés de routes dont les déclivités ne dépasseront pas 5%.

Pour pouvoir serrer le problème de plus près, la Commission a demandé des restitutions par levés aériens complémentaires au 1 : 50.000, avec courbes de niveau à l'équidistance de 25 m.

Ces courbes seront repérées dans un système de nivellement qui a pour origine le niveau moyen de l'Océan à Banana [23, p. 73]. C'est par rapport à ce niveau qu'a été définie la surface des étiages conventionnels du bief maritime passant par le zéro des diverses échelles limnimétriques : concomitance des plus basses marées de syzygie et des plus fortes décrues du fleuve.

Les caractéristiques desdites échelles sont reproduites en annexe (pp. 65 à 73).

La Commission attend en outre les résultats de l'exploration stéréométrique qu'a bien voulu entreprendre à son profit le Service Cartographique du Département

et qui doit permettre d'apprécier le relief et de déterminer les dénivellations de l'arrière-terrain au droit des accostages envisagés. Cette exploration est en cours avec la précieuse assistance de M. l'ingénieur en chef F. CATTE-LAIN, directeur du Service photogrammétrique du Ministère des Travaux Publics. La restitution sera effectuée au 1 : 15.000, avec courbes équidistantes de 25 m.

Pour desservir l'ensemble des accostages, la Commission a reconnu la possibilité d'établir des antennes à partir de chacun d'eux jusqu'à un tracé de route de ceinture Boma-Diamant se développant à moins de 10 km de la rive sur une longueur totale de quelque 50 km, avec des pentes limitées à 5%.

Ce tracé contourne ou traverse d'excellents plateaux pouvant convenir à des villages de travailleurs et à des résidences d'Européens, suivant un plan général d'urbanisation à préciser.

Pour l'accostage retenu à Diamant comme port de débarquement en vue de la construction d'Inga, un avant-projet de tracé routier a été étudié afin de raccorder la rive à la route existante Boma-Matadi et de là à Inga. (Voir carte I).

Jusqu'à la route Boma-Matadi, le raccordement à construire au départ de Diamant aura une longueur de 22 km avec pente maximum de 5%.

En résumé, *la distance de bout en bout, Diamant-Boma, sera de 50 km par la route de ceinture, et celle Diamant-Inga, de l'ordre de 55 km.* Ces caractéristiques donnent toutes garanties quant aux possibilités d'acheminement des plus lourdes pièces destinées à l'équipement des installations hydroélectriques.

## VII. LA RÉGION DIVAGANTE ET LE TRACÉ DE LA FRONTIÈRE LUSO-BELGE

On estime que, dans son état naturel, c'est-à-dire au début de l'occupation européenne, le fleuve Congo livrait passage à des bateaux calant plus ou moins 13 pieds (4 m) ; les navires négriers ou autres qui se rendaient à Embomma empruntaient la route directe marquée I dans le cartouche de la carte I ci-annexée.

En 1897, on tenta, mais en vain, d'améliorer les profondeurs au moyen d'une petite drague à godets COCKERILL et l'on emprunta dès lors la route marquée II sur la carte, le long de la rive portugaise.

La carte dressée en 1899 par les officiers du H. M. S. *Rambler*, de l'Amirauté britannique, indique un mouillage de 17 pieds [18, p. 86]. En 1900, les deux passes étaient balisées et d'autres routes vinrent les remplacer par la suite ainsi qu'il est mentionné sur la carte.

De 1900 à 1904, les profondeurs oscillèrent entre 13'6" et 17'4" [24, p. 59].

Par le moyen de dragues plus puissantes, le mouillage passa progressivement à 20 pieds en 1908 et, jusqu'en 1923, il varia de 19 à 22'6" (6,75 m).

La navigation resta néanmoins difficile à cause des sinuosités des passes qui compliquaient les évolutions des navires. C'est surtout aux environs de la Pointe Penfold, sorte de cap argileux en amont et en aval duquel la rive est constituée de falaises sablonneuses moins résistantes, que les difficultés se présentaient.

Pour remédier à cette situation, M. J. NISOT, hydrographe en chef de la Colonie qui avait été attaché au

service hydrographique de l'Escaut, proposa alors un tracé plus direct (III sur la carte) par une nouvelle passe à réaliser par dragages. Ceux-ci, entamés en septembre 1923, permirent d'ouvrir la nouvelle passe un an plus tard et le mouillage passa ainsi à 23 pieds (7 m), moyennant l'enlèvement de près de 3,5 millions de mètres cubes de déblais.

Ce fut le premier travail d'amélioration entrepris dans le bief maritime à la suite d'études sérieuses car jusqu'alors on se bornait à écrêter des seuils au fur et à mesure qu'ils entravaient la navigation.

Ce gros effort resta malheureusement sans lendemain, car les mouvements des alluvions amenèrent dès 1925 des engraisements dans la passe et, faute de moyens suffisants, les dragues durent se disperser sur plusieurs seuils, faisant retomber les minimums à 22 pieds (6,60 m).

Les difficultés s'aggravèrent et en 1927, on n'enregistrait plus que 19' (5,70 m), ce qui suscita de légitimes inquiétudes chez tous ceux que préoccupait l'avenir du Congo.

C'est à ce moment que le colonel P. VAN DEUREN, après s'être rendu au Congo, éveilla l'attention des plus hautes personnalités du Pays sur une situation qui devenait catastrophique, au point que *l'on n'hésita pas à poser en principe qu'il fallait renoncer aux transports maritimes jusqu'à Matadi...*

Cependant, on renforça les moyens de dragage en même temps que l'on donna aux techniciens responsables de la navigation dans le Bas-Congo une plus grande liberté d'action.

Par une rationalisation des méthodes de travail, un meilleur entretien du matériel et une surveillance constante de l'évolution des fonds par des levés périodiques, on parvint à redresser lentement mais sûrement la situation : *en 1928, on retrouva les 22' 6" que l'on n'avait plus connus depuis 1924 et l'on passa progressivement et régu-*

lièrement à 23' en 1932, 24' en 1934, 25' en 1936 pour arriver à 27' en 1941, à 28' en 1944 et à 30' depuis 1953.

Le tableau suivant montre l'effort de dragage que, parallèlement, il a fallu déployer.

MOUILLAGES EN PIEDS ET CUBES DRAGUÉS EN m<sup>3</sup>/an  
DANS LES PASSES DE LA RÉGION DIVAGANTE.

<i>Année</i>	<i>Mouillages</i>	<i>Dragages</i>	<i>Année</i>	<i>Mouillages</i>	<i>Dragages</i>
1899	17		1932	23	1.010.000
1901	16		1934	24	1.124.000
1908	20	113.000	1936	25	1.626.000
1918	21	321.000	1941	27	1.275.000
1923	22	402.000	1944	28	1.176.000
1927	19	794.000	1953	30	2.184.000
1928	22	912.000	1955	30	2.399.800

Pour 1956, les dragages se sont élevés à 2.937.350 m<sup>3</sup> se répartissant comme suit (Voir carte II) :

	<i>Mètres cubes</i>	<i>Longueur en mètres</i>
Passe Nisot	819.800	8.000
Passe Mayaudon	10.500	2.000
Passe Camoëns	768.650	1.500
Seuil de Convensaingh	1.270.000	1.000
Seuil de Longo	36.400	500
Seuil de Kondo	32.000	1.000
Totaux	2.937.350	14.000

On constate qu'avant l'ouverture de la passe Nisot, un mouillage de 21' exigeait annuellement quelque 350.000 m<sup>3</sup> de dragages ; de 1931 à 1933, pour un cube de l'ordre de 1.000.000 m<sup>3</sup>, on atteignait 23' ; de 1936 à 1944, avec  $\pm$  1.300.000 m<sup>3</sup>, on passait de 25 à 28', et, depuis 1953, pour maintenir les 30', on en arrive à près de 3 millions de m<sup>3</sup>.

Ces résultats sont dus non seulement à des dragages

de plus en plus intensifs, mais surtout, il convient de le répéter, à une meilleure connaissance des fonds par suite des levés hydrographiques qui s'exécutent en permanence dans les passes et qui ont donné lieu, depuis 1932, à des situations annuelles mises en cartes. Ces levés permettent de suivre l'évolution des passes et d'intervenir en temps voulu aux endroits critiques.

La carte II ci-annexée est une réduction de la situation levée en 1956.

La comparaison des cartes successives montre que les variations dans l'allure des fonds, bien que réelles et fort importantes, ne sont pas aussi rapides qu'on l'avait cru. Cette constatation a conduit à une plus saine appréciation des possibilités réelles du bief maritime et elle a permis de rectifier des opinions telles que celle émise en 1929 par la Mission GARBE qui, chargée de l'étude du grand port maritime du Congo destiné à supplanter Matadi, avait évalué à une trentaine le nombre de brigades nécessaires pour effectuer les levés.

Disons simplement que ces brigades n'ont jamais été en service qu'à raison d'une ou deux à la fois.

Il arrive cependant que, par la migration de certains bancs et du fait que l'on ne dispose pas d'une réserve suffisante de matériel de dragage pour intervenir en temps voulu, le mouillage doit être réduit momentanément. La chose s'est produite en novembre 1955 sur le seuil de Convensaingh où, pendant quelques jours et à cause d'une défaillance de chaudière d'une drague, on ne sonda plus que 27'.

Des dispositions ont été prises pour renforcer le matériel de dragage en service dans le Bas-Congo.

L'entretien des passes coûtait, en 1936, environ 5 millions par an ; en 1956, la dépense aurait été de l'ordre de 25 millions de francs actuels, y compris les frais d'études et de levés hydrographiques en relation avec

les passes. Ce chiffre paraît sous-estimé si l'on en juge par ce que nous connaissons de l'Escaut <sup>(1)</sup>.

C'est pourquoi l'idée d'améliorer les conditions de navigabilité dans la région divagante en y stabilisant un chenal au moyen d'épis ou en barrant les faux-bras est ancienne.

\* \* \*

Un projet d'ensemble élaboré en 1929 comportait l'oblitération des faux-bras au moyen de barrages et une première réalisation en ce sens fut tentée en barrant le faux-bras de Mateba [17].

Les travaux furent entamés en juillet 1934 mais donnèrent lieu à des difficultés qui retardèrent la fermeture du faux-bras jusqu'en octobre 1938.

En 1945, l'ensablement était complet mais l'influence du barrage sur la répartition des débits dans les divers bras du fleuve n'a pu être évaluée avec précision, car le débit du faux-bras avant les travaux ne représentait que 6 à 7% du débit total du fleuve et les résultats de cette expérience n'ont donc pu être nettement mis en lumière. On peut toutefois affirmer qu'ils n'ont pas été en rapport avec la dépense de quelque 8 millions qu'ils ont entraînée, car l'amélioration survenue dans les mouillages, qui sont passés de 26' en 1938

(1) Les quelques chiffres suivants relatifs à l'Escaut maritime permettront de faire d'utiles comparaisons avec le Bas-Congo.

La longueur de la passe de navigation entre Flessingue et les écluses Baudouin et Kruisschans est de 80 km dont 15 km seulement en territoire belge et on drague pratiquement sur 13 seuils d'un développement total de 5 km.

Le programme du chenal à réaliser est défini comme suit :

En territoire néerlandais	: 200 m × 9,25 m sous B.M.M.
De la frontière (aval de Doel) au Kruisschans	: 200 m × 8,75 m id.
Du Kruisschans à Anvers	: 150 m × 8,75 m id.

Les cubes dragués ont varié de 2.680.000 m<sup>3</sup> en 1946 à 5.621.000 m<sup>3</sup> en 1955 (5.293.745 m<sup>3</sup> en 1956), pour une dépense, à charge du Trésor belge, qui est passée de 53 millions de francs en 1946 à 149 millions en 1955 et 1956.

Le prix unitaire de ces dragages est élevé : 28 F/m<sup>3</sup>, mais il faut savoir qu'une grande partie du sable est refoulé pour remblayer les polders riverains.

à 30' en 1953, ne doit pas leur être attribuée. Ce succès est dû, en réalité, à ce que l'on pourrait appeler la politique des dragages dirigés.

La Commission est d'ailleurs persuadée qu'*en mettant en œuvre les moyens de dragage puissants dont on dispose de nos jours, on arrivera à porter les mouillages à 32 pieds en quelques années.*

Il n'est pas inutile, à propos de ce chiffre, de rappeler l'avis exprimé en 1950 par une Commission instituée par M. le Ministre P. WIGNY afin d'examiner si le port de Matadi, étant donnés ses accès, ses caractéristiques et les voies d'évacuation dont il est doté peut, oui ou non, dans un délai raisonnable, faire face au trafic qui devrait normalement y passer.

Nous reviendrons sur d'autres conclusions de cette Commission mais en ce qui concerne les passes, elle avait estimé « souhaitable » de leur donner une profondeur de 32 pieds.

Il n'y a d'ailleurs aucune raison que ce chiffre ne soit un jour dépassé si le besoin s'en fait sentir, car les ports du Bas-Congo ne feront pas exception à la règle qui s'applique à tous les autres ports du monde, où l'on doit aussi s'adapter continuellement aux exigences croissantes de la navigation tant en ce qui concerne les profondeurs que pour accélérer les opérations de chargement et de déchargement.

Les progrès réalisés à ce double point de vue dans le Bas-Congo en ce dernier quart de siècle ne laissent aucun doute quant à l'avenir : de 1927 à 1953, les mouillages sont passés de 19 à 30 pieds et le port de Matadi qui, en 1923, a connu l'« embouteillement » avec 180.000 tonnes par an, en est maintenant à plus d'un million et demi de tonnes par an, parce que... le trafic n'est pas plus important (1). Car l'histoire nous apprend que chaque améliora-

(1) Voir statistiques du trafic à Matadi en page 33.

tion n'est jamais un aboutissement, mais le point de départ d'une nouvelle période de prospérité.

\* \* \*

Cependant les passes de la région divagante ne doivent pas s'apprécier exclusivement en fonction des profondeurs, mais également du point de vue de leur tracé en plan en rapport avec la facilité de manœuvre des navires.

A cet égard la situation dans le pool de Camoëns mérite de retenir l'attention (Voir carte II). On a constaté, en effet, depuis plus de 30 ans [24, p. 65 et pl. II], que le coude amont de la route de navigation dans ce pool se déplace de plus en plus vers l'aval, tandis que, pour la sortie du pool, le coude de la route de navigation remonte de plus en plus vers l'amont. Il en est résulté un tracé schématisé suivant IV' sur le cartouche de la carte I ci-annexée.

L'accentuation de cette sinuosité n'est pas favorable à la navigation, car la passe s'allonge en même temps qu'elle se met de plus en plus en travers du courant. C'est ce qui explique que les dragages se sont accrus depuis trois ans, bien que les profondeurs n'aient pas dépassé 30 pieds.

\* \* \*

De ce qui précède, on doit tirer les enseignements suivants :

1° *Les dragages dirigés permettent d'obtenir des résultats appréciables dans des délais rapprochés, mais les cubes à draguer croissent beaucoup plus rapidement que les profondeurs [24<sup>bis</sup>], car les longueurs à écreter deviennent de plus en plus grandes ;*

2° *La plus grande circonspection est de mise lorsqu'on envisage des travaux de stabilisation.*

Répartition du débit du fleuve Congo à l'aval de Boma.

(Débits exprimés en pour cent ; les chiffres entre parenthèses se rapportent à fin 1937-début 1938, les autres à 1957).

Débit à Boma : (100) 100						
Chenal Maxwell (15) 13	Passe Fetish-Rock (85) 87					
	Faux-Bras Mateba (3)	Entrée Passe Mateba Amont (35) 40	Passe Nisot (40)	Ancienne Passe Portugaise (7)		
	Pool de Fetish-Rock 47					
			Passe Mayaudon (22) 30	Passe Congo-Yella (25) 17		
	Sortie Passe Mateba Amont (14) 27		Chenal Réouvert (24) 13	Passe Camoëns (35) 27	Passe Sud Papyrus (12)	
	Passe Mateba Aval (51) 49,5	Jonction (7)	Passe Hippos Aval (9)	Passe Nord Papyrus (6)	12	
			Passe Bulikoko (20)	Passe Monro (12)	Passe Claeyssens (2)	
	Passe Nord (66) 62,5		Passe Sud (34) 37,5			

Débit à Kisanga : (100) 100

C'est pourquoi la Commission n'a pas manqué de se pencher tout spécialement sur les moyens à mettre en œuvre pour résoudre les difficultés de la région divagante. Il a été admis que ce problème serait abordé sans retard par des essais sur modèle réduit en laboratoire. A cet effet, une campagne d'observations systématiques sur la répartition du débit du fleuve entre les différents bras et passes en aval de Boma, ainsi que sur le mouvement des alluvions est en cours (Voir sections de jaugeage sur la carte I). Ces mesures sont rendues plus difficiles du fait de la marée [41].

Les premiers résultats des mesures systématiques du débit qui viennent d'être repris dans la région divagante, permettent de faire d'utiles comparaisons avec les situations antérieures [24, p. 314]. Le tableau de la page 47 résume l'évolution survenue en ces vingt dernières années dans la répartition des débits de cette région.

Des mesures de débit solide s'effectueront en outre dans le Stanley-Pool afin d'avoir, dans la traversée des Monts de Cristal, une connaissance exacte de la teneur des eaux en matériaux solides aux différents états du régime du fleuve.

Cette connaissance est en effet indispensable, non seulement pour l'étude de la région divagante, mais encore pour concevoir rationnellement l'équipement des usines hydroélectriques, ainsi que pour avoir une idée des possibilités ou non d'engrèvement des retenues d'eau à créer derrière les barrages.

La Commission a tenu à insister sur le fait que ces études et essais sur modèle réduit seront coûteux et de longue durée, mais elle est convaincue que les résultats à en attendre justifient qu'on les entreprenne immédiatement avec toute l'ampleur nécessaire.

Elle a fait remarquer à ce propos que chaque pied de mouillage que l'on pourra offrir en plus à la navigation équivaut, pour chacun des navires types *Liberty*, *Victory*

ou *Villeboats* qui fréquentent actuellement le Bas-Congo, à une augmentation de charge de 600 tonnes.

Au fret moyen actuel de 700 F par tonne, chaque pied d'immersion en plus représente donc une recette supplémentaire de  $600 \times 700 = 420.000$  F par trajet simple ; en comptant annuellement et par navire 7 ou 8 voyages aller-retour, une rentrée de fonds en plus de 6,5 millions de francs par an et par unité devient possible... On peut ainsi se faire une idée de ce que pourra procurer à l'économie congolaise un approfondissement de quelques pieds dans la route de navigation.

\* \* \*

Avant de clore cette rubrique consacrée à la région divagante, il ne sera pas sans intérêt de rappeler avec quelques développements la *position territoriale respective du Congo et de l'Angola dans l'estuaire maritime*.

La frontière y est déterminée par le traité du 25 mai 1891 dont l'article 3 interprète, précise et rectifie comme suit le traité de Berlin du 14 février 1885 (Voir carte I) :

« Dans le fleuve Congo (Zaïre) et depuis son embouchure jusqu'au parallèle passant à 100 mètres au nord de la maison principale de la factorerie de Domingos de Souza à Noki, la ligne séparative des eaux appartenant respectivement aux deux États sera la ligne moyenne du chenal de navigation généralement suivi par les bâtiments de grand tirant d'eau, ligne qui actuellement laisse à droite et comprises entre cette ligne et la rive droite du fleuve, notamment et entre autres, les îles fluviales nommées Bulabemba, Mateba et île des Princes, et à gauche et comprises entre cette ligne et la rive gauche du fleuve, notamment et entre autres, les îles fluviales connues sous les noms de Bulikoko et îles de Sacra Ambaca, et à partir de l'intersection de cette ligne moyenne avec le susdit parallèle, ce même parallèle jusqu'à son point d'intersection avec la rive gauche du fleuve ;

» A Noki, la frontière suivra une droite joignant ce dernier point sur la rive gauche du Congo (Zaïre) à un autre point pris à 2.000 mètres à l'est de la même rive sur le parallèle passant par les fondations de la maison de la résidence de Noki, actuellement en construction ;

» A partir de ce dernier point, la frontière suivra ce même parallèle de la résidence de Noki jusqu'à son intersection avec la rivière Kuango (Cuango).

» Toutes les îles fluviales du Congo (Zaïre), nominalement mentionnées ou non dans le corps du présent article, mais situées de fait, les unes entre la ligne moyenne du chenal actuel de navigation et la rive droite du fleuve, les autres entre cette même ligne et la rive gauche, appartiennent définitivement et indépendamment de tout déplacement éventuel du chenal, les premières à l'État Indépendant du Congo, les secondes au Portugal. »

Ainsi que l'a fait remarquer notre éminent confrère P. JENTGEN [29], membre de la Classe des Sciences morales et politiques de l'Académie royale des Sciences coloniales, la formule employée dans le texte précédent pour déterminer la frontière dans les eaux mêmes du fleuve est de nature à susciter des difficultés, car l'établissement de la souveraineté des Puissances intéressées sur les îles est malaisément conciliable avec la mobilité de leur limite territoriale.

L'interprétation de cette convention a donné lieu à controverse.

« Selon les uns, la base de la ligne séparative adoptée par le traité serait le chenal de navigation tel qu'il se présentait le 25 mai 1891, indépendamment de toute modification ultérieure de son trajet. On voyait la preuve de cette thèse dans le fait que les îles susmentionnées ont été définitivement attribuées au Congo belge ou à l'Angola, suivant qu'elles se trouvaient au nord ou au sud de la ligne considérée. Selon d'autres, les Hautes Puissances contractantes se seraient référées à une ligne mobile, susceptible de se déplacer vers le nord ou vers le sud, au gré des changements de trajet qu'affecterait le principal chenal de navigation dans la partie divagante du fleuve [29, p. 91].

« Se rendant compte à quel point une semblable situation était gênante, les deux gouvernements intéressés ont essayé d'en sortir en 1935. Une commission mixte fut chargée d'étudier le problème et d'en proposer une solution ; les délégués pour la Belgique étaient MM. A. DUMONT, directeur au Ministère des Colonies, et J. MAURY, ingénieur en chef du même Département, et pour le Portugal, MM. J. M. DA SILVA LEBRE E LILA, ministre plénipotentiaire et M. A. DIAS, ingénieur hydrographe. Les travaux ont abouti à l'accord de Lis-

bonne du 13 mars 1935, selon lequel la frontière serait dorénavant fixe et constituée par une ligne brisée se décomposant en trois alignements droits successifs, reliant entre eux quatre points déterminés par l'acte (Archives du Ministère des Colonies). La nouvelle ligne était entièrement située dans les eaux du fleuve, laissant en territoire belge notamment l'île des Hippopotames ainsi que l'archipel des Tortues. L'accord, fait *ad referendum*, a été soumis à l'approbation des gouvernements intéressés. Les signataires sont partis de l'avis que la limite proposée par eux, si elle était adoptée, pouvait être considérée, en vérité, comme n'étant qu'une précision apportée à la frontière ancienne et que, dès lors, l'approbation pourrait s'être donnée par un simple échange de lettres.

» En exécution de cet accord, et avant que les gouvernements intéressés aient pris position, une seconde commission mixte fut formée, pour démarquer la nouvelle frontière sur les lieux. Elle se composait de MM. DIAS, M. A., ingénieur hydrographe, pour le Portugal, et A. MASSART, capitaine-commandant, pour la Belgique. Les résultats des travaux ont été consignés dans un protocole daté de Ponta da Lenha, le 20 août 1935 <sup>(1)</sup>. La frontière y est décrite comme suit :

« A partir de la borne n° A, située près de la rive du fleuve et à 100 mètres au nord de la maison principale de l'ancienne factorerie Domingos de Souza à Noki, la frontière suit le parallèle de cette borne vers l'ouest jusqu'à la ligne moyenne du chenal de navigation généralement suivi par les bâtiments de grand tirant d'eau. De ce point, la frontière suit cette ligne de navigation jusqu'au point I.

» Cette ligne laisse au Portugal les rochers Diamant (Pedras do Sal), le rocher Songo-Bongo, les îles Condo, Rocca (Coroada), Sacra Ambaca (Sacra M'Baca) et Selonga, et au Congo belge, le rocher Luse, les rochers et îlots Kongolo, les rochers Muzuko, les îles des Trois Sœurs (ilhas de Fuma-Fuma), l'îlot Oscar, le rocher Fuma-Fuma (pedra do Andila), l'île des Princes, les îlots Horne et l'île de Mateba.

» A partir du point I, la frontière est constituée par trois alignements successifs déterminés par les points I, II, III et IV localisés comme suit :

» Le point I se trouve à l'intersection de deux alignements constitués :

» le premier, par le signal de Fetish-Rock (Pedra do Feitiço) et

(1) Archives du Ministère des Colonies.

la borne Ia (azimut géographique :  $182^{\circ}10'54''$  et distance signal de Fetish Rock-Borne Ia : 134,5 mètres) ;

» le second, par la pyramide du Cul de Boma (Torre de ferro Coul de Boma) et la borne Ib (azimut géographique :  $317^{\circ}00'58''$  et distance Pyramide Cul de Boma-Borne Ib : 3274 mètres).

» Le point II se trouve à l'intersection de trois alignements constitués :

» le premier, par la pyramide de Bulikoko (Torre de ferro de Bulicoco) et la borne IIa (azimut géographique :  $250^{\circ}29'15''$  et distance pyramide de Bulikoko-Borne IIa : 2585 mètres) ;

» le deuxième, par la pyramide de Mateba (Torre de ferro de Mateba hidrografica) et la borne IIb (azimut géographique :  $281^{\circ}45'37''$  et distance pyramide Mateba-Borne IIb : 97,5 mètres) ;

» le troisième, par la pyramide des Hippos Amont (Torre de ferro de Hipopotamos) et la Borne IIc (azimut géographique :  $179^{\circ}09'44''$  et distance pyramide Hippos Amont-Borne IIc : 381 mètres).

» Le point III se trouve à l'intersection de deux alignements constitués :

» le premier, par la pyramide des Pélicans (Torre de ferro de Pelicanos) et la borne IIIa (azimut géographique :  $7^{\circ}24'31''$  et distance pyramide Pélicans-Borne IIIa : 122,70 mètres) ;

» le second, par la pyramide de Bulikoko (Torre de ferro de Bulicoco) et la borne IIIb (azimut géographique :  $91^{\circ}03'20''$  et distance pyramide Bulikoko-Borne IIIb : 445 mètres).

» Le point IV se trouve à l'intersection de trois alignements constitués :

» le premier, par les pyramides de Malela (Torre de ferro das Casas) et de Lawrence Aval ;

» le deuxième, par la pyramide de Lawrence Amont (Torre de ferro de Mancanza) et la borne IVa (azimut géographique :  $32^{\circ}18'42''$  et distance pyramide Lawrence Amont-Borne IVa : 263 mètres) ;

» le troisième par la pyramide de Senda (torre de ferro Grande) et la borne IV (azimut géographique :  $108^{\circ}49'18''$  et distance pyramide Senda-Borne IVb : 151 mètres).

» Cette ligne brisée laisse à droite et comprises entre cette ligne et la rive droite du fleuve, notamment et entre autres, les îles fluviales nommées Archipel des Tortues (Arquipelago das Tartarugas), Mateba, Katala (Catala) et Archipel Lawrence (Arquipelago de Malela) qui appartiennent au Congo belge, et à gauche et comprises entre cette ligne et la rive gauche du fleuve, notamment et entre autres, les îles fluviales connues sous les noms de île des Oiseaux (ilha dos Macacos), île des Papy-

rus (ilha dos Pássaros), île de Bulikoko et Archipel des Herbes (ilhas de Quinsuela) qui appartiennent au Portugal.

» A partir du point IV jusqu'à la mer, la frontière suit la ligne moyenne du chenal de navigation généralement emprunté par les bâtiments de grand tirant d'eau.

» Cette ligne laisse à droite et comprises entre cette ligne et la rive droite du fleuve, notamment et entre autres, les îles de Quimuabi et de Bulabemba qui appartiennent au Congo belge et, à gauche et comprise entre cette ligne et la rive gauche du fleuve, notamment et entre autres, l'île de Kisanga (Quissanga) qui appartient au Portugal.

» La ligne moyenne du chenal de navigation généralement suivi par les bâtiments de grand tirant d'eau depuis Noki jusqu'au point I et du point IV jusqu'à la mer, est portée sur les cartes jointes au protocole.

» L'entretien des repères (pyramides et bornes) servant à la localisation des points I, II, III et IV incombe au Portugal en ce qui concerne les repères construits sur son territoire et au Congo belge en ce qui concerne les repères construits sur le sien.

» Jusqu'à présent, l'accord de Lisbonne du 13 mars 1935, n'a pas été approuvé par les gouvernements intéressés. Partant, les relations juridiques entre parties restent à l'état où elles ont été mises par le traité de Bruxelles du 25 mai 1891 et les opérations de démarcations demeurent sans effet. Les raisons pour lesquelles l'approbation n'est pas intervenue sont faciles à saisir. Ainsi que nous l'avons exposé plus haut, le fleuve Congo, étant divagant dans sa section inférieure, le traité de Bruxelles du 25 mai 1891 avait pris soin de disposer que la frontière serait mobile. Ce système garantissait le mieux les intérêts des deux États riverains. Or, l'accord de Lisbonne du 13 mars 1935 tendait à substituer à la frontière mobile une frontière fixe reposant sur des lignes droites marquées sur le terrain. Pareille solution était fort dangereuse, menaçant à tout moment de priver l'un ou l'autre des pays riverains de l'exercice de la souveraineté dans tout ou partie de la grande passe navigable du fleuve » [29, pp. 92-96].

La frontière, telle qu'elle a été matérialisée sur le terrain en 1935 par la Commission mixte DIAS-MASSART se trouve mentionnée sur la carte I ci-annexée, mais comme il a été dit, le protocole signé le 20 août 1935 à Ponta da Lenha par ces deux représentants, n'a pas été agréé par leurs Gouvernements [24, p. 26].

La frontière figurant sur notre carte ne concerne donc tout au plus que les îles principales et ne touche pas au

principe que la ligne séparative des eaux est toujours constituée par la ligne moyenne du chenal de navigation généralement suivie par les bâtiments de fort tirant d'eau.

Ces considérations ont amené la Commission à représenter une proposition déjà ancienne [24, p. 107] susceptible de stabiliser la route de navigation entre Boma et l'aval de la région divagante, et qui consiste à examiner le parti que l'on pourrait tirer du *chenal Maxwell*, entre la grande île de Mateba et la terre ferme (Voir cartes I et II).

Cette solution présenterait de nombreux avantages :

1<sup>o</sup> La passe et les ouvrages de régularisation se trouveraient incontestablement en territoire belge, ce qui permettrait d'en décider l'exécution sans qu'il soit besoin de longues discussions préalables avec les Portugais ;

2<sup>o</sup> La largeur relativement faible du chenal (1.000 à 3.000 m) rendrait vraisemblablement son aménagement moins coûteux que celui des vastes pools à considérer au sud de l'île Mateba ;

3<sup>o</sup> Une fois les travaux exécutés, l'entretien des profondeurs serait probablement moins onéreux.

La carte II montre que le chenal Maxwell présente dès à présent de nombreuses mouilles de plus de 10 m, et il faut se rappeler que la passe Nisor fut ouverte à travers des seuils qui n'offraient que 3 m de profondeur. Il existe ailleurs des exemples de chenaux secondaires plus faciles à stabiliser que de vastes expansions (le Nieuwe Waterweg, notamment).

Enfin, la rive nord du chenal Maxwell offre, sur terre ferme, d'excellents emplacements pouvant convenir à l'installation d'usines utilisatrices de courant.

Pour ces raisons, la Commission a proposé qu'une brigade d'étude puisse être affectée le plus rapidement possible à une reconnaissance détaillée du chenal Maxwell et de ses abords (levés, nature et consistance des terrains).

## VIII. LE RADOUBAGE DES NAVIRES

Indépendamment des accostages proprement dits dont il a été question au chapitre IV (p. 27), la Commission s'est préoccupée de rechercher un endroit propice pour l'entretien et les réparations des unités qui fréquenteront notre estuaire : dock flottant ou cale sèche.

Elle a retenu à cet effet, pour la construction d'une cale sèche, la partie amont du chenal Kinlele qui sépare l'île des Princes de la terre ferme (Voir carte I).

Le Service des Voies navigables a fait procéder en cet endroit en 1955, à une reconnaissance du sous-sol par des forages qui ont donné des résultats satisfaisants et qui se poursuivent d'ailleurs à l'heure actuelle.

## IX. LES RESSOURCES MINÉRALES DE LA RÉGION

Parallèlement à la « Commission portuaire d'Inga », M. le Ministre A. BUISSERET a institué une « Commission restreinte de géologie d'Inga » qui a pour but de fournir toute documentation utile au Service Géologique de la Colonie chargé de procéder à l'inventaire des ressources minérales susceptibles d'alimenter les industries utilisatrices du courant d'Inga.

Elle est présidée par M. F. GILSOUL, chef du Service Mines et Géologie du Ministère des Colonies, et comprend :

MM. G. BORGNEZ, secrétaire ;  
L. CAHEN ;  
I. de MAGNÉE ;  
G. DUBOIS et  
M. SLUYS, membres.

Les deux Commissions travaillent en liaison étroite et, parmi les ressources à inventorier, notre Commission a tenu à souligner l'importance capitale que revêt le problème de l'eau et ce, au triple point de vue de l'alimentation des populations, des besoins de l'industrie, et du ravitaillement des navires.

Toute la région du Bas-Congo est sillonnée par un réseau hydrographique assez touffu (voir carte I) et les recherches se poursuivent d'ailleurs pour localiser un certain nombre de nappes phréatiques susceptibles de fournir des eaux d'alimentation de qualité pour les agglomérations d'Européens et d'autochtones à prévoir.

Quant aux industries, elles trouveront, en bordure du bief maritime, une situation exceptionnellement privilégiée en raison même des ressources illimitées du fleuve en eau douce <sup>(1)</sup>.

En cette matière, le Bas-Congo est en effet, particulièrement favorisé et l'on s'en rendra compte par les quelques considérations suivantes qui montrent le prix que l'on met ailleurs à se procurer l'eau, « le minéral le plus précieux ».

Il s'agit de Mombasa, le port principal de l'Est Africain, qui groupe une population de près de 100.000 habitants et ne cesse de se développer <sup>(2)</sup>.

Au début du siècle, son alimentation en eau était assurée par des puits. En 1917, on installa une adduction par gravité amenant l'eau de sources des Shimba Hills, situées à 32 km. Vers 1930, cette adduction fut remplacée par une nouvelle, capable d'amener 9.000 m<sup>3</sup> par jour. Depuis 1950, on porta graduellement ce débit à près de 15.000 m<sup>3</sup> en envoyant dans le pipe-line toute l'eau disponible dans le voisinage de son trajet (rivières et puits). Ce total de 15.000 m<sup>3</sup>, difficilement atteint, devenait insuffisant.

L'étude d'autres disponibilités commença en 1949 et aboutit à présenter divers projets. On décida d'écarter tous ceux qui multipliaient les installations et on en re-

<sup>(1)</sup> Parmi les industries grosses consommatrices d'eau figure celle de l'aluminium. D'après une étude récente auprès des 5 grands producteurs américains, en partant de la bauxite, une tonne d'aluminium nécessite une moyenne de  $15,94 \times \frac{3,785}{0,454} = 133 \text{ m}^3$  d'eau [13, p. 134].

Pour l'industrie de la pâte à papier, les exigences en eau ne sont pas moins considérables : une enquête menée récemment aux États-Unis estime les besoins, suivant la qualité du produit à obtenir, de 10.000 à 90.000 gallons par tonne (38 à 340 m<sup>3</sup> par tonne) [33bis].

<sup>(2)</sup> Le port de Mombasa peut recevoir des navires de 32 pieds de tirant d'eau.  
Mouvement en 1955 : Importation : 2.145.628 t  
Exportation : 972.452 t  
Total 3.128.080 t

tint deux qui pouvaient au moins fournir 54.000 m<sup>3</sup> par jour :

1) Station de pompage et de traitement intégral à partir de la rivière Sabaki, nécessitant 160 km de canalisation ;

2) Alimentation par gravité à partir des sources de Mzima, sans traitement, nécessitant 224 km de canalisation.

L'étude comparative des coûts d'établissement, pompage, traitement, etc... a fait retenir la seconde solution, dont la réalisation entraînera une dépense estimée à 5 millions de livres (700 millions de F) [40].

En citant cet exemple, nous avons voulu montrer que partout dans le monde des problèmes sont soulevés, mais que, lorsqu'on s'attache à les résoudre, les solutions apparaissent.

## X. CONCLUSIONS

En ces trente dernières années, les trois ingénieurs qui ont constitué la Commission portuaire d'Inga ont été intimement liés à tous les problèmes qui se sont posés pour le développement des transports dans le Bas-Congo, et ils ont été appelés à participer aux nombreuses commissions instituées par la plupart des ministres qui se sont succédé dans cet intervalle.

Il est significatif, en effet, de relever qu'à chaque changement de Gouvernement, le nouveau titulaire des Colonies était l'objet de sollicitations plus ou moins pressantes, non pas pour améliorer la voie maritime de Matadi, mais bien pour entendre une série de critiques contre Matadi et des plaidoyers en faveur de solutions de rechange [22, p. 234]. Ces solutions faisaient appel à des moyens variés, mais leurs promoteurs tombaient d'accord sur un point : l'obligation d'abandonner Matadi comme tête de ligne de la voie maritime, car ils mettaient en doute que l'on puisse jamais réaliser une profondeur de 25 pieds dans les passes et proclamaient comme un axiome que le site de Matadi s'opposait à toute extension des installations portuaires.

L'avenir a montré que les pessimistes, une fois de plus, ont eu tort.

L'une des dernières commissions départementales chargée d'examiner le bien-fondé de ces critiques fut celle à laquelle il a déjà été fait allusion à la page 45 à propos de la profondeur à donner aux passes et qui fut constituée en date du 5 avril 1950 par M. le Ministre P. WIGNY [24, p. 164].

Il n'est pas inutile de rappeler ici deux conclusions importantes de cette Commission, déposées en février 1951, et qui ont conservé toute leur valeur :

« 1<sup>o</sup> Ni les prétendus dangers de la navigation sur le fleuve, ni les caractéristiques du fleuve touchant la profondeur et l'entretien des passes ne permettent de considérer que ces éléments pourront, avant longtemps, constituer une limitation de la capacité du port de Matadi.

» 2<sup>o</sup> Le transfert du port de la Colonie de Matadi à Banana ne déterminerait pratiquement aucune différence de fret pour les transports Anvers-Léopoldville ».

\* \* \*

A la question qui lui a été posée par M. le Ministre A. BUISSET de savoir si les ressources portuaires du Bas-Congo, autres que Matadi et Boma, peuvent faire face aux nécessités de trafic des usines utilisatrices à envisager par suite du développement du site d'Inga, notre Commission a répondu sans hésitation ni restriction par l'affirmative.

Il est acquis dès à présent que la rive belge de l'estuaire du fleuve Congo permet l'établissement de plusieurs kilomètres de quais susceptibles de recevoir les navires de mer de n'importe quel tirant d'eau.

Pour les navires d'un tirant d'eau inférieur à 30 pieds qui remontent actuellement jusqu'à Matadi, il est possible de construire à leur intention plus de 20 km d'accostages nouveaux en amont de Boma.

Quant à la région divagante où les mouillages sont passés de 19 pieds (5,80 m) en 1927 à 30 pieds (9,15 m) en 1953, les profondeurs pourront y être portées en quelques années à 32 pieds.

Il existe par ailleurs de fortes présomptions que la région divagante pourra être évitée en ramenant la route de navigation vers le chenal Maxwell qui longe la rive congolaise du fleuve. Une reconnaissance détaillée

de ce chenal permettra de fixer rapidement les idées à ce sujet.

En attendant, la stabilisation des passes dans la région divagante n'est pas urgente. Cependant, les problèmes qu'elle soulève doivent donner lieu sans délai à des études et à des essais en laboratoire sur modèles réduits dont les résultats ne sauraient être que fructueux.

\* \* \*

En remettant leur rapport, les trois membres de la « Commission portuaire Inga » ont tenu à redire à M. le Ministre A. BUISSET leur gratitude de les avoir associés pour une modeste part à l'œuvre grandiose de la mise en valeur du Site d'Inga à laquelle il s'est attaché, et pour la réalisation de laquelle ils formulent les vœux les plus ardents.

Bruxelles, le 22 février 1957.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ANONYME, Projets africains de production d'aluminium et utilisation des ressources hydrauliques du site d'Inga (*Bull. mensuel de la Banque du Congo belge*, Bruxelles, décembre 1956, pp. 353-357).
2. ID., L'évacuation des minerais par transports continus dans les pays d'outre-mer (*France Outremer*, Paris, 1957, n° 327, pp. 52-54).
3. ID., New tankers for Caltex fleets (*Caltex*, N. Y., vol. 7, n° 1, janvier 1957, pp. 12-14).
4. ID., Le problème de l'énergie en Belgique (Ministère des Affaires Économiques, Bruxelles, février 1957).
5. ID., La flotte pétrolière française (*Équipements et Activités d'Outre-Mer*, Paris, mars 1957, p. 7).
6. ID., Le projet d'aménagement de la Volta entre dans une phase décisive (*Industries et Travaux d'Outremer*, Paris, mars 1957, pp. 127-133).
7. ID., Kouilou ou Inga (*Le Courrier d'Afrique*, Léopoldville, 20 et 21 mars 1957).
- 7<sup>bis</sup>. AUBERT, J., L'utilisation de l'énergie hydroélectrique et la population (C. R. du Congrès mondial de la population, 1954 ; Nations Unies E/Conf. 13/417, 1955, Volume V, pp. 1-12).
8. BEFARY, E., Un nom d'unité qui provoque bien des confusions : la tonne (*Bull. de Statistique*, Bruxelles, octobre 1949, pp. 1504-1508).
9. *Bulletin de l'Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation*, Bruxelles.
10. CANGARDEL, Maur., Les transporteurs de minerais modernes (Nouveautés techniques et maritimes en 1957, *Journal de la Marine marchande et de la Navigation aérienne*, Paris, 1957).
11. CAPART, A., Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949), Vol. I, Liste des Stations (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, 1951).
12. CHARDONNET, J., Une œuvre nécessaire : L'industrialisation de l'Afrique (Publ. de l'Institut Universitaire de hautes études internationales, n° 26, Lib. Minard, Paris, 1956).
13. CONKLIN, Howard-L., Water requirements of the aluminium industry (Geological Survey Water-Supply Paper 1330-c, U. S. Gov. Print. Off., Washington, 1956).

14. DARCHAMBEAU, V., Conception nouvelle de l'électrification comme base d'une expansion équilibrée des économies indigène et européenne au Congo belge (= Les microcentrales, extrait de « Vers la promotion de l'économie indigène », U. L. B., Institut de Sociologie Solvay, Bruxelles, 1956, pp. 281-301).
15. DE KEYSER, W. et DE MAGNÉE, I., Possibilités d'emploi de l'énergie hydroélectrique du Bas-Congo (*Mém. A. R. S. C.*, 1956).
- 15<sup>bis</sup>. DELICH, Helen, The Seaway : a billion dollar story (*Science Digest*, Chicago, avril 1957, pp. 20-23).
16. DEVROYE, E.-J., Notes sur les études hydrographiques effectuées de 1933 à 1935 dans le Chenal (Couloir), (*Bull. des Séances de l'I.R.C.B.*, Bruxelles, 1937, pp. 261-304).
17. ID., Un essai de régularisation du bief maritime du fleuve Congo : le barrage du faux-bras de Mateba (*Revue Universelle des Mines*, Liège, février 1939, pp. 49-73).
18. ID., Le bassin hydrographique congolais, spécialement celui du bief maritime (*Mém. I. R. C. B.*, 1941).
19. ID., La vallée sous-marine du fleuve Congo (*Bull. I. R. C. B.*, 1946, pp. 1043-1074).
20. ID., L'énergie hydraulique du Congo belge comparée à celle reconnue dans le monde (*Bull. I. R. C. B.*, 1948, pp. 1007-1035).
21. ID., Une mission d'information hydrographique aux États-Unis (*Mém. I. R. C. B.*, Bruxelles, 1949).
22. ID., Possibilités d'emploi du téléphérique au Congo belge (*Bull. de l'I. R. C. B.*, 1951, pp. 221-243).
23. ID., Annuaire hydrologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi pour 1955 (*Mém. A. R. S. C.*, Bruxelles, 1956).
24. ID. et VANDERLINDEN, R., Le Bas-Congo, artère vitale de notre Colonie, 2<sup>e</sup> édition (Éd. Goemaere, Bruxelles, 1951).
- 24<sup>bis</sup>. DJUNKOVSKI, N. N. et SMIRNOFF, G. S., Rapport sur « Sédimentation et dragages dans les estuaires », en vue du XIX<sup>e</sup> Congrès international de navigation (Londres, 1957) (Assoc. Int. Perm. des Congrès de Nav., Bruxelles, 1957, S. II - C. 3, pp. 253-280).
25. FISHER, Elizabeth C., Annotated bibliography of the bauxite deposits of the world (*Geological Survey Bulletin*, n° 999, Washington, 1957).
26. GEULETTE, P., Considérations sur l'aménagement hydroélectrique du fleuve Congo à Inga (*Mém. A. R. S. C.*, 1955).
27. ID., État des données techniques relatives au projet d'équipement hydroélectrique du fleuve Congo à Inga (Communication faite le 21 décembre 1956 à l'A. R. S. C., *Bull. A. R. S. C.*, 1957, à paraître).
28. GORDON-BROWN, A., Year Book 1957 and Guide to East Africa (Rob. Hale Ltd., Londres, 1957).
29. JENTGEN, P., Les frontières du Congo belge (*Mém. I. R. C. B.*, Bruxelles, 1952).

30. KUFFERATH, H., Algues et protistes du fleuve Congo (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Expédition océanographique belge 1948-1949, Vol. V, fasc. 1, Bruxelles, 1956).
31. LE BOEUF, J., Les grands ports maritimes assurant le trafic du Congo belge (Comptes rendus des Journées d'études des Transports au Congo belge, Min. des Col., Bruxelles, octobre 1956, pp. 59-65).
32. LEDERER, A., Sur la dimension des navires de mer susceptibles de desservir le Bas-Congo (*Bull. A. R. S. C.*, 1957, à paraître).
33. LEFEBVRE, J., Structures économiques du Congo belge et du Ruanda-Urundi (Éd. du Treurenberg, Bruxelles, 1955).
- 33<sup>bis</sup>. MUSSEY, Orville D., Water requirements of the pulp and paper industry (Geol. Survey Water-Supply Paper 1330-A, Washington, 1955).
34. NAUTILUS, Les flottes pétrolières (*Moniteur des Intérêts économiques et financiers*, Bruxelles, février 1957).
35. PEDLER, F.-J., Economic Geography of West Africa (Longmans, Green Co, Londres, 1955).
36. PIRENNE, J.-H., Histoire du site d'Inga (*Mém. A. R. S. C.*, 1957).
37. PIRON, P., Codes et lois du Congo belge, 7<sup>e</sup> édition (Bruxelles, 1954).
38. POYDENOT, H., Le Canal de Suez (Que sais-je ? n° 681, Presses Univ. de France, Paris, 1955).
39. SPRONCK, R. et TRIQUET, J., Hydrographie de la côte océane au Congo belge (*Bull. du C. E. R. E. S.*, Liège, III, 1948, pp. 317-357).
40. SQUIRES, H.-J., A new water supply for Mombasa (*Water and Water Engineering*, Londres, pp. 338-349, août 1956).
41. TODD, David-K. et LAU, Leung-Ku, On estimating streamflow into tidal estuaries (*Transactions American Geophysical Union*, Washington, n° 4, août 1956, pp. 468-473).
42. VAN DEUREN, P., Activité du Syndicat d'Études du Bas-Congo (*Bull. I. R. C. B.*, 1933, pp. 305-314).
43. ID., L'électrification générale du Bas-Congo et son industrialisation par les chutes du fleuve Congo à la Matamba (*Bull. I. R. C. B.*, 1951, pp. 1093-1104).
44. VAN GOETHEM, Ch., Étude physique et chimique du milieu marin (Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique. Expédition océanographique belge 1948-1949. Vol. II, fasc. 1, Bruxelles, 1951).
45. VAN WETTER, L., Le chenal maritime du Congo (*Bull. A. R. S. C.*, 1957, à paraître).
46. World Almanac 1957 (New York World-Telegram, N. Y., 1957).

## ANNEXE

## STATIONS LIMNIMÉTRIQUES DU BIEF MARITIME DU FLEUVE CONGO (\*)

Stations	Superficie du bassin versant en km <sup>2</sup>	Km sur route de navigation	Altitude du zéro conventionnel	REPÉRAGE DE L'ÉCHELLE ET OBSERVATIONS
Banana ... ..	3.822.020	0	-0,85	L'échelle limnimétrique installée dans la rade intérieure, est fixée à l'appontement en béton armé, dit Pier de la Marine. Le zéro hydrographique de Banana, correspondant à la marée basse de syzygie de décembre 1915, a été repéré en 1916 par l'hydrographe J. Nisor. Il est actuellement rattaché à une borne située à l'entrée du Commissariat maritime et se trouve à 2,16 m sous le repère (douille d'obus) de celle-ci. En 1931-1932, la Mission cartographique du Bas-Congo admit comme surface de référence de ses levés le niveau moyen de la mer passant par la cote 0,85 m de l'échelle de la rade. Par rapport à cette surface de référence, le zéro de l'échelle se trouve donc à la cote - 0,85 m. La borne-repère de M. J. Nisor et la borne R de la Mission cartographique, dont les cotes fixaient les plans de référence qui viennent d'être cités, ont disparu. Les caractéristiques de la marée sont les suivantes : Établissement du port (1) : 4 h 15 min Niveau moyen maximum : 1,16 m » minimum : 0,64 m P. H. E. : 1,93 m P. B. E. : -0,15 m Amplitude vive eau : 1,40 m » maximum : 1,91 m » morte eau : 0,40 m » minimum : 0,30 m

(\*) Pour les références, voir [23, pp. 18-23].

## STATIONS LIMNIMÉTRIQUES DU BIEF MARITIME DU FLEUVE CONGO (suite)

Stations	Superficie du bassin versant en km <sup>2</sup>	Km sur route de navigation	Altitude	REPÉRAGE DE L'ÉCHELLE ET OBSERVATIONS
Banc Stella ...	—	0	—	<p>Un limnigraphe Ott, monté sur palplanches, était installé à l'extrémité est du Banc Stella, à l'entrée de la baie de Banana. Il a été enlevé en 1955.</p> <p>Le zéro se trouvait à 2,41 m sous le repère de la borne A et à 2,59 m sous celui de la borne B. Ces deux bornes sont établies à l'extrémité sud de la Pointe Française de la presqu'île.</p> <p>Les caractéristiques de la marée sont les suivantes :  Établissement du port : 3 h 50 min  Niveau moyen maximum : 1,12 m  » minimum : 0,63 m  P. H. E. : 1,95 m  P. B. E. : - 0,16 m  Amplitude vive eau : 1,50 m  » maximum : 1,91 m  » morte eau : 0,50 m  » minimum : 0,32 m</p>
Bulabemba ...	—	5	—	<p>Une échelle limnimétrique, un limnigraphe Ott et un marégraphe sont fixés au nouveau pier militaire de Bulabemba, sur la rive droite du fleuve Congo.</p> <p>Le zéro de ces appareils se trouve à 2,23 m sous le sommet de la borne S.V.N. 1954, établie à 10,30 m en amont et en retrait de l'amorce du pier et dont l'altitude a été rattachée à la borne « Pirogue » établie sur la rive sud de la crique des Pirates.</p> <p>La cote de cette dernière borne est 2,20 m par rapport au plan d'eau de référence à Banana.  P. H. E. : 1,97 m, les 13 et 14 octobre 1954 et le 2 novembre 1955.</p>
Banc Leman-Amont	—	16	—	<p>P. B. E. : - 0,08 m, le 16 août 1954.</p> <p>Une échelle limnimétrique, dont les divisions de 10 en 10 cm ont été burinées et peintes sur une palplanche, est installée à l'amont du banc Leman, sur la rive droite du fleuve Congo. Un trait-repère</p>

Rambler ... ..	21	—	buriné dans la susdite palplanche est à la cote 2 m ; cette altitude a été déterminée à l'aide du plan d'eau et des repères de Banana. Une échelle limnimétrique et un marégraphe sont installés à la pointe Zunga-Kia-Kambula, à l'entrée du chenal « Rambler ». Le zéro de ces appareils se trouve à 1,92 m sous le sommet d'une borne encastrée dans les racines d'un gros arbre situé à 50 m du marégraphe, dans l'alignement de ce dernier avec la cheminée de l'huilerie de Luswaswa. Cette cote a été déterminée à l'aide du plan d'eau et des repères de Banana et Longo. P. H. E. : 1,97 m, le 11 novembre 1954. P. B. E. : — 0,01 m, le 31 juillet 1954 et les 2 et 15 août 1954.
Teva-Malela ... ..	26	—	L'échelle limnimétrique est installée sur la rive droite du fleuve Congo, un peu en amont du village de Teva. Le zéro de l'échelle se trouve à 2,27 m sous le sommet d'une borne établie un peu en retrait de l'échelle. Cette cote a été déterminée à l'aide du plan d'eau et des repères de Banana.
Longo ... ..	35	—	Une échelle limnimétrique et un limnigraphe sont installés sur la rive droite du fleuve Congo, un peu en amont du sommet K de la triangulation S. V. N. du Bas-Fleuve. Le zéro de ces appareils se trouve à 1,80 m sous le sommet d'une borne établie à quelques mètres en retrait du limnigraphe. P. H. E. : 2,14 m, le 11 novembre 1955. P. B. E. : 0,17 m, le 16 août 1954.
Katala ... ..	39	—	L'échelle limnimétrique est installée sur la rive droite du fleuve Congo, à l'entrée du chenal Maxwell. Le zéro de l'échelle se trouve à 2,45 m sous le sommet d'une borne C établie à 31 m en retrait de l'échelle, dans la direction du village de Katala.
Convensaingh ... ..	44	—	L'échelle limnimétrique et le limnigraphe sont installés sur la rive droite du fleuve Congo, à la pointe de Tshiamanganga. Le zéro

(4) On appelle établissement d'un port l'heure, en temps vrai, de la pleine mer en ce port, le jour d'une marée de syzygie équinoxiale. Cette heure est variable pour chaque endroit ; elle est donnée pour un grand nombre de lieux dans les *Annales des Mers, Instructions Nautiques, Nautical Almanachs*, etc... On peut savoir alors quelle sera, en un lieu quelconque, l'heure de la pleine mer à une date déterminée, sachant que l'heure de la pleine mer est égale à l'établissement du port augmenté de l'heure du passage de la lune au méridien, donnée par les éphémérides, et de la correction fournie par les *Annales*.  
Pour Pointe-Noire (Afrique Équatoriale française) et Ponta Padrao (Pointe Padron, Angola), voir [23, p. 73].

## STATIONS LIMNIMÉTRIQUES DU BIEF MARITIME DU FLEUVE CONGO (suite)

Stations	Superficie du bassin versant en km <sup>2</sup>	Km sur route de navigation	Altitude	REPÉRAGE DE L'ÉCHELLE ET OBSERVATIONS
Kiombe ...	—	45	—	de ces appareils se trouve à 2,72 m sous le sommet de la borne O' d'un sommet de la triangulation S. V. N., et dont la cote a été déterminée par transport du plan d'eau de Longo et Pointe Camoëns. P. H. E. : 2,10 m, le 7 décembre 1954. P. B. E. : 0,22 m, le 17 juillet 1954. Une échelle plus ancienne est installée sur la rive, à 900 m en aval de la précédente. Le zéro de cette échelle se trouve à 2,25 m sous le sommet de la borne établie en face sur la rive.
Mateba-PROFRIGO ...	—	46	—	L'échelle limnimétrique est installée sur la rive gauche du fleuve Congo à la pointe Clayssens, en face des îlots Monro (Passe portugaise). Un ancien repère limnimétrique, constitué par le niveau de la terrasse d'une ancienne maison de la Compagnie des Produits et des Fricorifères du Congo (PROFRIGO), située sur l'île de Mateba, à la rive droite du fleuve Congo, est à la cote hydrographique 4,03 m.
Mateba-village ...	—	49,5	—	L'échelle limnimétrique peinte sur une palplanche métallique est installée sur la rive droite du fleuve Congo, dans une petite anse, immédiatement en amont du village Mbanza Nteva. Le zéro de l'échelle se trouve à 3,32 m sous le sommet d'une borne établie à la rive et légèrement en amont de l'échelle, et dont la cote a été déterminée à l'aide du plan d'eau.
Pointe Camoëns ...	—	51	—	L'échelle limnimétrique et le limnigraphe sont installés dans le pool de Camoëns, à 700 m de l'alignement des bouées noires du seuil amont. Le zéro de ces appareils se trouve à 1,66 m sous le sommet de la borne S. V. N. établie à proximité, en bordure du banc des îlots Camoëns, et dont la cote a été déterminée par transport du plan d'eau de Fetish-Rock et Covensaingh.

Mayaudon	...	—	61	<p>L'ancienne échelle est installée près de la perche Pointe Camoëns et son zéro se trouve à 2,70 m sous le repère de la borne S. V. N. établie à proximité de ladite perche.                  P. H. E. : 2,22 m, le 7 décembre 1954.                  P. B. E. : 0,33 m, le 29 août 1954.</p>
Mateba Amont-Barrage	—	66	<p>L'échelle limnimétrique et le limnigraphe sont installés dans la passe Mayaudon à proximité de la « Perche Mayaudon », sur la rive de l'île des Oiseaux, immédiatement en aval de la pointe aval de l'îlot des Oiseaux.                  Le zéro de ces appareils se trouve à 2,35 m sous le sommet de la borne « Perche Mayaudon », et dont la cote a été déterminée par transport du plan d'eau de Fetish-Rock et Covensaingh.                  P. H. E. : 2,45 m, les 5, 6 et 7 décembre 1954.                  P. B. E. : 0,42 m, les 25 et 26 août 1954.</p>	
Fetish-Rock	...	—	70	<p>Les échelles limnimétriques sont boulonnées de part et d'autre du rideau de palplanches formant barrage du Faux-Bras de Mateba situé entre les îles de Mateba et des Tortues.                  Les zéros des échelles se trouvent à 3,65 m sous le sommet de la borne du signal « AR. Plan ».                  Ces échelles servent à mesurer le dénivellement du plan d'eau provoqué par le barrage.                  L'échelle limnimétrique est installée sur la rive gauche du fleuve Congo, à la pointe « Fetish-Rock ».                  Le zéro de l'échelle se trouve à 3,58 m sous le sommet d'une borne située à une centaine de mètres en aval, immédiatement en amont de l'accostage du centre commercial portugais, et dont la cote a été déterminée par transport du plan d'eau.</p>
Fetish-Rock Mateba	—	71	<p>L'échelle limnimétrique et le limnigraphe sont installés sur la rive sud de l'île Mateba, en face de la pointe rocheuse de Fetish-Rock. Le zéro de ces appareils se trouve à 2,70 m sous le sommet d'une borne établie à une dizaine de mètres en retrait du limnigraphe, et dont la cote a été déterminée par transport du plan d'eau de Fetish-Rock. Deux échelles de pente sont établies de part et d'autre du limnigraphe, l'une à 250 m en aval et l'autre à 750 m en amont.                  P. H. E. : 2,71 m, le 5 décembre 1954.                  P. B. E. : 0,41 m, le 13 août 1953.</p>	
Alby-Monolithe	...	—	3,57	<p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive droite du fleuve Congo, à une centaine de mètres en aval du signal « Croix Alby », à la sortie du chenal Maxwell.                  Le zéro de l'échelle se trouve à 4,52 m sous le sommet d'une borne</p>

## STATIONS LIMNIMÉTRIQUES DU BIEF MARITIME DU FLEUVE CONGO (suite)

Stations	Superficie du bassin versant en km <sup>2</sup>	Km sur route de navigation	Altitude	REPÉRAGE DE L'ÉCHELLE ET OBSERVATIONS
Boma ... ..	3.815.540	81	3,57	<p>établie un peu en amont contre la paroi rocheuse de la rive et dont la cote est 8,09 m dans le système de nivellement du service des Voies navigables. Il en résulte que la cote absolue du zéro de l'échelle est 3,57 m.</p> <p>L'origine de ce nivellement est le niveau moyen de l'Océan à Banana.</p> <p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive droite du fleuve Congo, où elle est fixée au pier de la Marine.</p> <p>Le zéro de l'échelle est à la cote absolue 3,57 m au-dessus du niveau moyen de l'Océan, à Banana, et se trouve à 4 m sous le repère incrusté dans le massif en maçonnerie servant de base au mât de signalisation de la navigation.</p> <p>P. H. E. : 3,46 m, le 27 novembre 1948 ; 3,38 m en décembre 1935.</p> <p>P. B. E. : - 0,40 m en 1905 (?) ; 0,00 m en juillet 1915 ; 0,01 m, le 20 août 1953.</p>
Ile des Princes ... ..	—	91	—	<p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive sud de l'île des Princes légèrement en amont de la roche des Princes.</p> <p>Le zéro de l'échelle se trouve à 3,58 m sous le repère d'une plaque en cuivre scellée dans la paroi rocheuse de la rive, à laquelle l'échelle est attachée, et dont la cote est 3,58 m dans le système de nivellement du service des Voies navigables.</p>
Binda ... ..	—	104	—	<p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive droite du fleuve Congo, légèrement en aval du signal « Borassus Remarquable ».</p> <p>Le zéro de l'échelle se trouve à 4,16 m sous le repère d'une plaque en cuivre scellée dans le bloc de maçonnerie auquel la partie supérieure de l'échelle est attachée.</p>
Trois Sœurs ... ..	—	114	6,50	<p>L'échelle limnimétrique est installée en aval des îles des Trois Sœurs à environ 350 m en aval du signal i de la triangulation du service des Voies navigables (S. V. N.).</p>

Muzuku	...	...	—	118	—	<p>Le zéro de l'échelle se trouve à 4 m sous le niveau d'un fer rond scellé dans la roche à proximité de l'échelle, et dont l'altitude est 10,50 m, dans le nivellement S. V. N. Il en résulte que la cote absolue du zéro de l'échelle est 6,50 m.</p> <p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive droite du fleuve Congo en face de la balise Muzuku, à environ 37 km en amont de l'échelle limnimétrique de Boma.</p> <p>Le zéro de l'échelle se trouve à 4,50 m sous le repère de la plaque de cuivre scellée dans la paroi rocheuse à 2 m en retrait de l'échelle.</p> <p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive droite du fleuve Congo, à 200 m en aval de la balise Luze, un peu en amont des « Roches Diamant », et à environ 45 km en amont de l'échelle limnimétrique de Boma.</p> <p>Le zéro de l'échelle se trouve à 5 m sous le repère d'une plaque en cuivre scellée dans le massif en maçonnerie auquel est attaché le tronçon d'échelle de 2 m à 4 m.</p>
Diamant (Luze)	...	—	—	126	—	<p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive gauche du fleuve Congo, en amont du pier métallique où elle est fixée à un des pieux battus en 1928 par la société CONSTRUCOL (1).</p> <p>L'ancienne échelle limnimétrique est fixée au pieu aval de la troisième palée, côté rive, du pier.</p> <p>Le zéro se trouve à 8,84 m sous le niveau d'une douille de cartouche noyée dans le ciment de la plate-forme de l'entrepôt du port et dont la cote est 15,84 m dans le système de nivellement du service des Voies navigables.</p> <p>Il en résulte que le zéro des échelles se trouve à la cote absolue 7 m.</p> <p>Dans le système de nivellement du chemin de fer Matadi-Léopoldville (C. F. M. L.), la cote du susdit repère est 27,34 (2) m, et le zéro de l'échelle se trouve par conséquent à la cote 18,50 m dans ce système de référence.</p>
Ango Ango-État	...	—	—	130	7,00	<p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive gauche du fleuve Congo, en amont du pier métallique où elle est fixée à un des pieux battus en 1928 par la société CONSTRUCOL (1).</p> <p>L'ancienne échelle limnimétrique est fixée au pieu aval de la troisième palée, côté rive, du pier.</p> <p>Le zéro se trouve à 8,84 m sous le niveau d'une douille de cartouche noyée dans le ciment de la plate-forme de l'entrepôt du port et dont la cote est 15,84 m dans le système de nivellement du service des Voies navigables.</p> <p>Il en résulte que le zéro des échelles se trouve à la cote absolue 7 m.</p> <p>Dans le système de nivellement du chemin de fer Matadi-Léopoldville (C. F. M. L.), la cote du susdit repère est 27,34 (2) m, et le zéro de l'échelle se trouve par conséquent à la cote 18,50 m dans ce système de référence.</p>
Ango Ango-PÉTROCONGO	—	—	—	131	7,05	<p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive gauche du fleuve Congo en aval des installations de la société PÉTROCONGO (3), à proximité de la borne G de la triangulation S. V. N.</p> <p>Le zéro de l'échelle se trouve à 8,10 m sous le sommet de ladite borne G</p>

(1) Société de Constructions coloniales et continentales (CONSTRUCOL).

(2) Les cotes en italique se rapportent au système de nivellement du chemin de fer Matadi-Léopoldville (C.F.M.L.).

(3) Société des Pétroles du Congo (PÉTROCONGO).

## STATIONS LIMNIMÉTRIQUES DU BIEF MARITIME DU FLEUVE CONGO (suite)

Stations	superficie du $\frac{2}{3}$ Km sur bassin versant route de en km <sup>2</sup> navigation	Altitude	REPÉRAGE DE L'ÉCHELLE ET OBSERVATIONS
Underhill-Aval ...	—	7,50	<p>dont l'altitude est 15,15 m dans le nivellement du service des Voies navigables. Il en résulte que la cote absolue du zéro de l'échelle est 7,05 m.</p> <p>La cote de cette borne est 26,65 (1) m dans le système de nivellement du chemin de fer Matadi-Léopoldville (C. F. M. L.). Il en dérive que la cote du zéro est 18,55 m dans ce système de nivellement.</p> <p>L'échelle de pente est installée à 500 m en aval de la Pointe Underhill, sur la rive gauche du fleuve Congo.</p> <p>Le zéro de l'échelle se trouve à 12,24 m sous le sommet de la borne C. F. 10, dont la cote est 31,24 m dans le système de nivellement du chemin de fer Matadi-Léopoldville (C. F. M. L.) et 19,74, dans le système S. V. N.</p> <p>Il en résulte que la cote absolue du zéro de l'échelle est 7,50 m dans ce dernier système et 19 m dans le système C. F. M. L.</p>
Underhill-Amont ...	—	7,50	<p>Une deuxième échelle de pente est installée à 700 m en amont de la Pointe Underhill, sur la rive gauche du fleuve Congo.</p> <p>Le zéro de l'échelle est à la même altitude que celui de l'échelle de pente d'aval, et se trouve à 15,68 m sous le repère de la borne C. F. M. L., et dont l'altitude est 34,68 m dans le système de nivellement du chemin de fer Matadi-Léopoldville (C. F. M. L.) et 19,74 dans le système S. V. N.</p> <p>Il en résulte que la cote du zéro de l'échelle est 7,50 m dans ce dernier système et 19 m dans le système C. F. M. L.</p>
Fuca-Fuca ...	137	7,50	<p>L'échelle limnimétrique est installée sur la rive gauche du fleuve Congo en aval des installations portuaires de Fuca-Fuca.</p> <p>Le zéro de l'échelle se trouve à 9,03 m sous le repère Travaux-S. V. N., et dont l'altitude est 16,53 m dans le système de nivellement du service des Voies navigables.</p>

Il en résulte que la cote absolue du zéro de l'échelle est 7,50 m. La cote de ce repère est 34,68 m dans le nivellement du chemin de fer Matadi-Léopoldville (C. F. M. L.) et celle du zéro de l'échelle est par conséquent 19 m dans ce système de nivellement.

7,50

138

Matadi ... .. 3.809.870

L'échelle limnimétrique est installée sur la rive gauche du fleuve Congo, en amont du port public, où elle est fixée contre le massif de maçonnerie de la station de pompage située près du ponton de débarquement de l'Administration.

P.H.E. : 8,10 m en décembre 1908 (?) ; 7,36 m en décembre 1925.  
 P.B.E. : - 0,80 m en août 1890 et 1905 ; - 0,02 m les 19 et 20 août 1953 ; 0,00 m en juillet 1915.

Le zéro de l'échelle est à la cote 7,50 m au-dessus du niveau moyen de l'Océan à Banana, et se trouve à 8,30 m sous le repère constitué par une douille en cuivre noyée dans la maçonnerie de la susdite station de pompage.

Ce zéro se trouve aussi à 9,03 m sous le niveau du repère S. V. N. de Kala-Kala et dont la cote est 28,03 m dans le nivellement du Chemin de fer Matadi-Léopoldville (C. F. M. L.).

Ce repère est matérialisé par une plaque en cuivre en forme de T, portant l'inscription « 28,03 S. V. N. » et qui est scellée dans la culée du ponceau-rail franchissant le ravin Kala-Kala.

Il en résulte que le zéro de l'échelle se trouve dans ce système à la cote absolue 19 m.

Dans le nivellement du Bas-Congo effectué en 1955 par l'Institut géographique du Congo belge (I. G. C. B.) et ayant pour origine le sommet de triangulation Gafula II dont la cote est 633,37 m (1), la dénivelée par rapport au repère S. V. N. 28,03 s'établit comme suit :

Dénivelées : Gafula II — Palabala 76,77 m  
 Palabala-Fuca 438,875 m  
 Fuca-Repère S. V. N. 28,03 99,575 m  
 soit une dénivelée totale de 615,22 m.

Il en résulte que la cote du repère S. V. N. 28,03 a pour valeur 633,37 m - 615,22 m = 18,15 m.

Dans ce système de nivellement, la cote du zéro de l'échelle est par conséquent : 18,15 m - 9,03 m = 9,12 m.

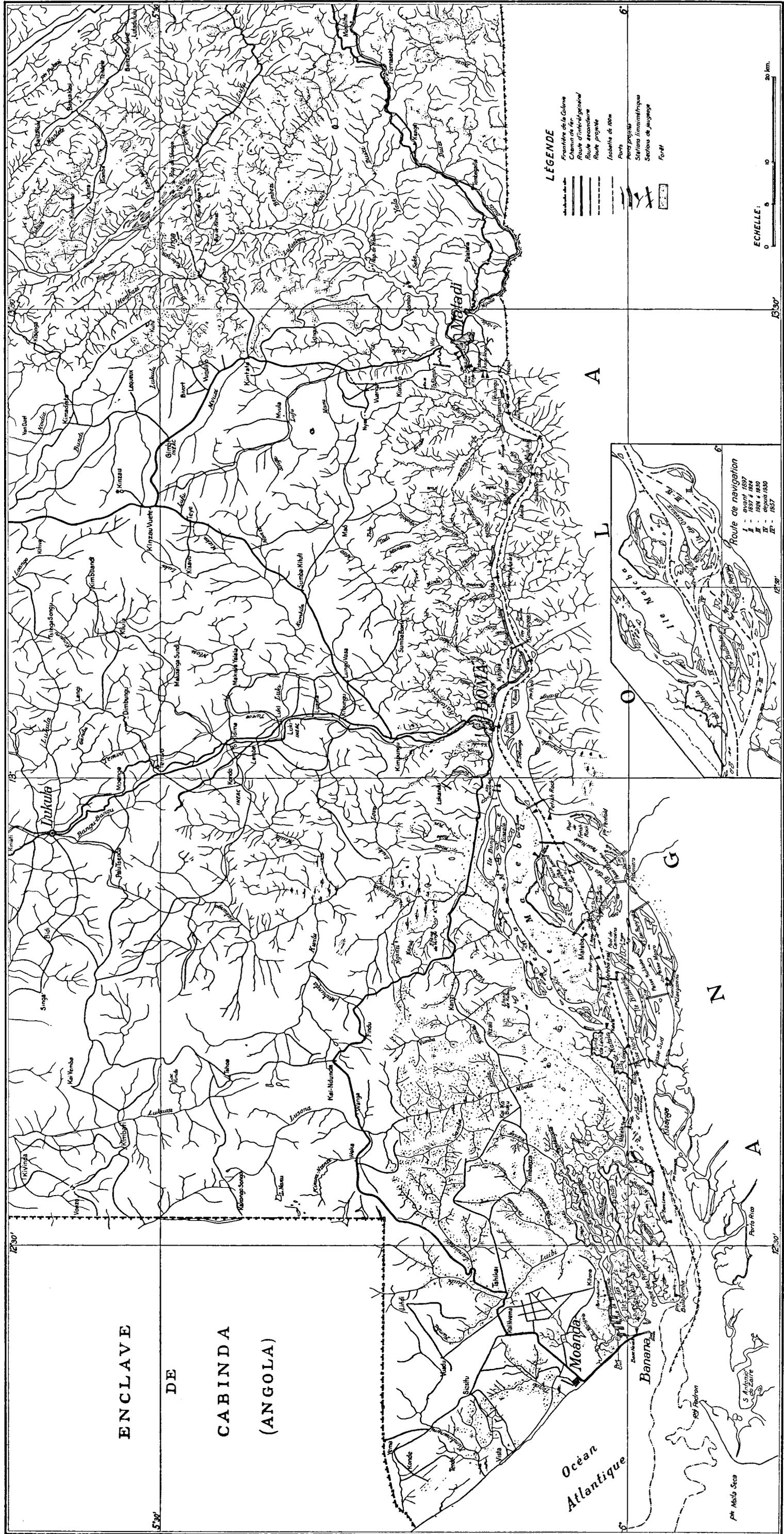
(1) Les cotes en italique se rapportent au système de nivellement du chemin de fer Matadi-Léopoldville (C. F. M. L.) ; celles en gras se rapportent au système de nivellement de l'Institut géographique du Congo belge (I. G. C. B.).



## TABLE DES MATIÈRES

I. Objet .....	3
II. Le bief maritime .....	11
III. Caractéristiques des navires et mouillages à prévoir ....	16
IV. Les accostages .....	27
V. La répartition des accostages : Services généraux et installations d'usines .....	35
VI. Liaisons routières des accostages avec Boma, Matadi et Inga .....	38
VII. La région divagante et le tracé de la frontière luso-belge	40
VIII. Le radoubage des navires .....	55
IX. Les ressources minérales de la région .....	56
X. Conclusions .....	59
BIBLIOGRAPHIE .....	62
ANNEXE : Stations limnimétriques du bief maritime .....	65
TABLE DES MATIÈRES .....	75
CARTES .....	Hors texte

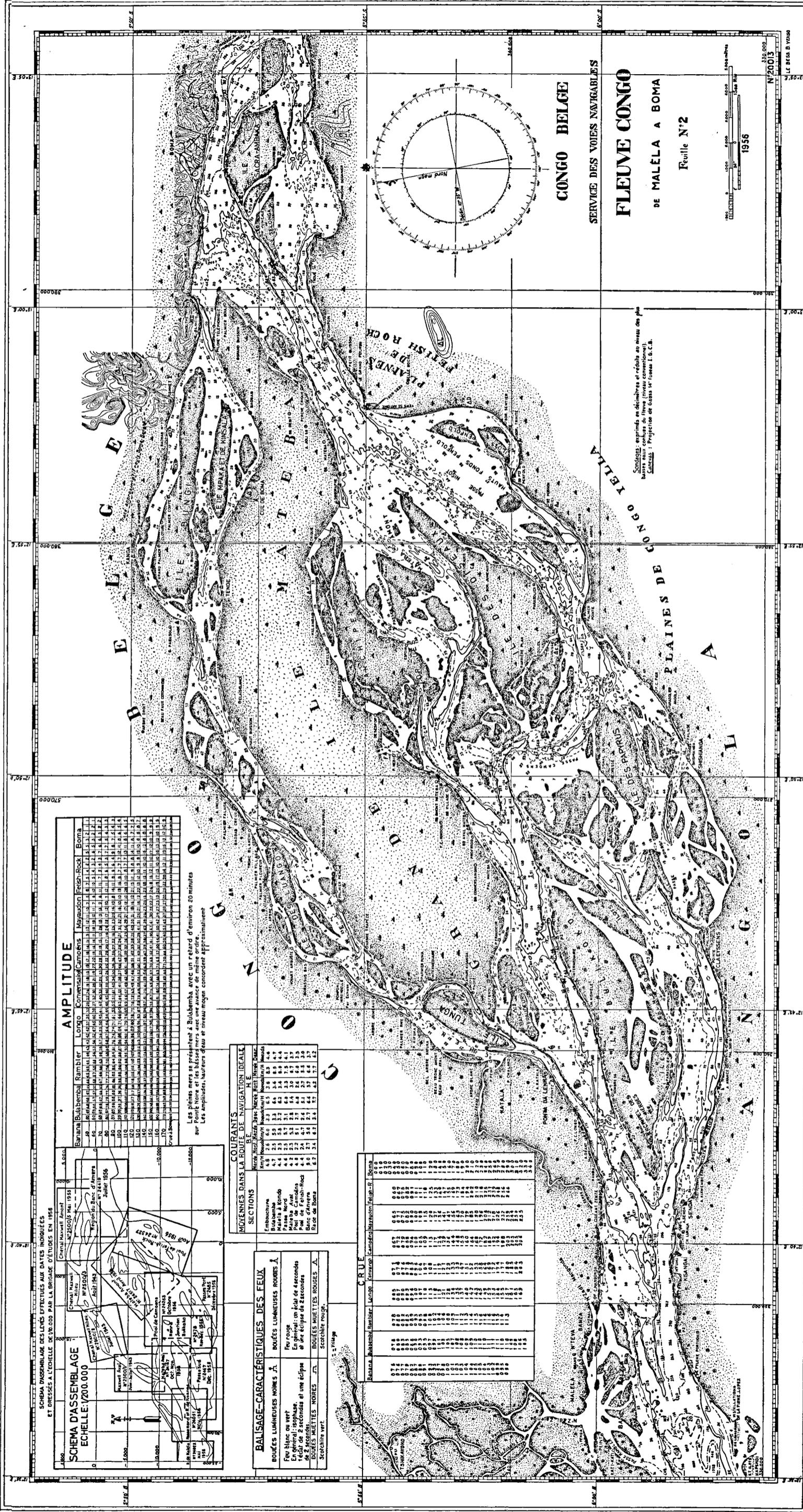




CARTE I. — La région du Bas-Congo et le bief maritime du fleuve Congo.

Échelle approximative 1/460.000.





**SCHEMA D'ASSEMBLAGE**  
ECHELLE: 1/200.000

ET DRESSÉES A L'ECHELLE DE 1/50.000 PAR LA BRIGADE D'ETUDES EN 1956

Chart No. 1151	Chart No. 1152	Chart No. 1153	Chart No. 1154
Chart No. 1155	Chart No. 1156	Chart No. 1157	Chart No. 1158

**AMPLITUDE**

Longo	Conventuel	Camoëns	Mayaoude	Fetich-Rock	Boma
0	0	0	0	0	0
10	10	10	10	10	10
20	20	20	20	20	20
30	30	30	30	30	30
40	40	40	40	40	40
50	50	50	50	50	50
60	60	60	60	60	60
70	70	70	70	70	70
80	80	80	80	80	80
90	90	90	90	90	90
100	100	100	100	100	100
110	110	110	110	110	110
120	120	120	120	120	120
130	130	130	130	130	130
140	140	140	140	140	140
150	150	150	150	150	150
160	160	160	160	160	160
170	170	170	170	170	170

Les dénivelés sont présentés à Buisbamba, avec un retard d'environ 20 minutes sur Pointe Noire et les basses mers avec une avance de même ordre. Les amplitudes, hauteurs d'eau et niveau moyen concordent approximativement.

**COURANTS**  
MOYENNES DANS LA ROUTE DE NAVIGATION IDEALE

SECTIONS	Mars	Mai	Sept	Nov	Mars	Mai	Sept	Nov
Embouchure	4,7	5,5	5,9	3,1	4,5	5,3	5,7	2,9
Buisbamba	4,7	5,5	5,9	3,1	4,5	5,3	5,7	2,9
Mallela à Kondo	4,5	5,3	5,7	2,9	4,3	5,1	5,5	2,7
Mallela à Boma	4,5	5,3	5,7	2,9	4,3	5,1	5,5	2,7
Poît de Camoëns	4,5	5,3	5,7	2,9	4,3	5,1	5,5	2,7
Banc d'Anvers	4,5	5,3	5,7	2,9	4,3	5,1	5,5	2,7
Roc de Boma	4,5	5,3	5,7	2,9	4,3	5,1	5,5	2,7

**BALISAGE-CARACTÉRISTIQUES DES FEUX**

BOUÉES LUMINEUSES NOIRES A	BOUÉES LUMINEUSES ROUGES A
Feu rouge	Feu blanc ou vert
En général: on éclipse de 4 secondes de 2 secondes	En général: on éclipse de 4 secondes de 2 secondes
BOUÉES MUETTES NOIRES A	BOUÉES MUETTES ROUGES A
Scotchite vert.	Scotchite rouge.

**CRUE**

SECTIONS	Mars	Mai	Sept	Nov	Mars	Mai	Sept	Nov
Boma	100	100	100	100	100	100	100	100
Buisbamba	100	100	100	100	100	100	100	100
Mallela	100	100	100	100	100	100	100	100
Kondo	100	100	100	100	100	100	100	100
Boma	100	100	100	100	100	100	100	100

**CONGO BELGE**  
SERVICE DES VOIES NAVIGABLES

**FLEUVE CONGO**  
DE MALLELA A BOMA  
Feuille N°2

