Cette étude a paru, au cours de l'année 1939, dans les *Annales des Travaux Publics de Belgique*, publication officielle du Ministère des Travaux Publics.

LE KASAI

ET SON

BASSIN HYDROGRAPHIQUE

PAR

E. DEVROEY

Ingénieur en Chef de la Colonie,
Chef du Service des Travaux Publics du Gouvernement Général,
Major de réserve du Génie de la Force Publique.

BRUXELLES
GOEMAERE, IMPRIMEUR DU ROI, ÉDITEUR
21, rue de la Limite

1939

DU MÊME AUTEUR

Note sur les études hydrographiques effectuées de 1933 à 1935 dans le Chenal (Couloir), dans *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, VIII-1937-1, pp. 261-304.

Le Tanganika, dans *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, IX-1938-2, pp. 444-462.

Le problème de la Lukuga, exutoire du lac Tanganika. In-8°, 130 pages, 14 figures, 1 planche. Ed. Hayez, Bruxelles, 1938.

Le lac Tanganika et les fluctuations de son niveau, dans *Bulletin Technique de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole Polytechnique de Bruxelles*, 34e année, n° 7, 1938, pp. 185-204.

Le réseau routier au Congo Belge et au Ruanda-Urundi, dans *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, IX-1938-3, pp. 845-861.

Un essai de régularisation du bief maritime du Congo. — Le barrage du faux-bras de Mateba, dans *Revue Universelle des Mines*, février 1939, pp. 44-73, 17 figures, 4 planches.

Installations sanitaires et épuration des eaux résiduaires au Congo Belge. In-8°, 56 pages, 13 figures, 3 planches. Ed. Hayez, Bruxelles, 1939.

Le lac Kivu, dans *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, X-1939-1, pp. 186-197.

Le réseau routier au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. In-8°, 218 pages, 62 figures, 2 cartes. Ed. Hayez, Bruxelles, 1939.

En collaboration avec R. Vanderlinden :

Le Bas-Congo, artère vitale de notre colonie. In-8°, 330 pages, 33 figures, 20 photos, 2 planches. Ed. Goemaere, Bruxelles. 1938.

Le lac Kivu. In-8°, 76 pages, 51 figures. Ed. Hayez, Bruxelles, 1939.

SOMMAIRE

Numérotation décimale		Pages
0000	— INTRODUCTION	1
1000	— CHAPITRE PREMIER. — *Historique du bassin*	19
2000	— CHAPITRE II. — *Le Kasai et ses affluents*	37
2100	— Description générale du Kasai	37
2110	— De Charlesville à Port-Francqui	38
2120	— De Port-Francqui à Kese	38
2130	— De Kese à Lumbu-Moke	41
2140	— De Lumbu-Moke à Lediba	42
2150	— De Lediba à Kwamouth	46
2200	— Levés hydrographiques	48
2210	— Historique du Service	48
2220	— Levés	51
2230	— Planimétrie	57
2240	— Nivellement	64
2300	— Régime	68
2310	— Débits	68
2320	— Crues	76
2330	— Pentes	99
2340	— Vitesses	107
2350	— Débit solide	111
2400	— Passes	113
2410	— Mouillages	113
2420	— Mécanisme des alluvions	120
2430	— Comparaisons avec d'autres voies navigables	124
2500	— Balisage et pilotage	130
2510	— Historique et organisation actuelle du balisage	130
2520	— Pilotage et postes d'information	136
2530	— Signaux de balisage. - Sémaphores	138
2540	— Balisage de nuit	143
2550	— Bateaux-baliseurs	144
2560	— Coût du balisage et résultats	145
2600	— Navigation	147
2610	— Matériel fluvial	147
2620	— Exploitation des transports fluviaux	156
2630	— Police de la navigation	162
2640	— Trafic	165
2700	— Travaux d'amélioration	168
2710	— Historique	168

Numérotation décimale		Pages
2720 —	Dragage	169
2730 —	Régularisation	170
2740 —	Curage	173
2750 —	La Commission internationale de 1929	179
2760 —	Port-Francqui	182
2770 —	Dérochements	207
3000 —	CHAPITRE III. — *Tributaires du Kasai et classification des voies navigables*	213
3100 —	Lac Léopold II, Fimi, Lukenie	213
3110 —	Lac Léopold II, Lutoi, Lokoro, Fimi	213
3120 —	Lukenie	216
3200 —	Kwango, Wamba	221
3210 —	Kwilu	233
3220 —	Lutshima, Kwenge, Inzia, Lukula, Luie	235
3300 —	Kamtsha	238
3400 —	Lubue	240
3500 —	Loange	241
3600 —	Sankuru, Lubi	243
3610 —	Lubefu	247
3700 —	Lulua	250
3800 —	Classification des voies navigables	252
4000 —	CHAPITRE IV. — *Le Service des Voies Navigables*	257
4100 —	Généralités	257
4200 —	Personnel	259
4300 —	Matériel	261
4400 —	Renseignements comptables	274
5000 —	CHAPITRE V. — *Développement économique*	279
6000 —	CHAPITRE VI. — *Missions*	293
6100 —	Missions catholiques	293
6200 —	Missions protestantes	298
7000 —	CHAPITRE VII. — *Réseau routier*	301
8000 —	CHAPITRE VIII. — *La voie nationale vers le Katanga*	309
8100 —	Le chemin de fer du Bas-Congo au Katanga	309
8200 —	Un chemin de fer du Kwango	317
8300 —	Eau ou rail	320
9000 —	CONCLUSIONS	325
	BIBLIOGRAPHIE	329

LISTE DES FIGURES ET DES PLANCHES

Numéro		Pages
1.	Carte politique et ethnographique	7
2.	Carte géologique	10
3.	Carte altimétrique et emplacements des stations pluviométriques.	13
4.	Régime des pluies dans la zone équatoriale	14
5.	Carte économique et extensions de la forêt équatoriale	15
6.	Carte du Kasai en 1885	23
7.	Débits du Kasai et de ses affluents en fonction des hauteurs d'eau	74
8.	Corrélation entre les pluies et les crues	89
9.	Concordance instantanée des échelles d'étiage	95
10.	Débits et relation entre les hauteurs d'eau à Bolobo (Congo), Mushie (Kasai) et Kwamouth (confluent)	97
11.	Variations de la pente superficielle à Port-Francqui	106
12.	Mouillages minima depuis 1933	119
13.	Signaux de balisage	139
14.	Capacité de chargement et coefficient d'utilisation des barges Otraco, en fonction de l'enfoncement	155
15.	Pool d'Ilebo en 1921	184
16.	Ouvrage d'accostage de Port-Francqui	187
17.	Barrage de Port-Francqui suivant la courbe d'Agnesi	191
18.	Epi type américain	192
19.	Epi de contraction avec matelas parafouille	197
20.	Evolution de la passe du Balai de 1932 à 1934	199
21.	Atterrages de Port-Francqui en septembre 1936	204
22.	Rapides de Kingushi	225
23.	Snagboat s/w *Mongala*	268
24.	Les anciennes grandes concessions et les concessions d'exploitations minières	281
25.	Réseau routier en 1937	302
26.	Les chemins de fer de l'Afrique Centrale en 1914	310

Planche I.	— Bassin hydrographique du Kasai	Hors-texte
Planche II.	— Le Kasai, de Port-Francqui à Kwamouth. Plan et profil en long	Id.
Planche III.	— Echelles limnimétriques	Id.
Planche IV	— Divagation des passes dans le pool de Mangai et à Lie.	Id.
Planche V.	— Atterrages de Port-Francqui en septembre 1932 et projets de stabilisation	Id.
Planche VI.	— Dérochements de la passe de Dima-Kandolo	Id.

LISTE DES TABLEAUX

Numéro		Pages
1.	Moyennes des pluies de 1932 à 1936	16
2.	Mesures de vitesses et calculs de débits du Kasai	70
3.	Mesures de vitesses et calculs de débits des affluents	72
4.	Caractéristiques du Kasai et de ses affluents	73
5.	Calcul du coefficient d'écoulement dans le bassin du Kasai pour la période 1932-1936	75
6.	Moyennes des hauteurs d'eau de 1932 à 1936	78
7.	Lectures extrêmes aux échelles d'étiage	88
8.	Propagation des crues du Kasai	90
9.	Concordance des échelles d'étiage	92
10.	Cote du zéro des 72 échelles de 1931	102
11.	Pentes superficielles du Kasai	104
12.	Vitesses superficielles maxima du Kasai, du Kwango et de la Fimi	108
13.	Longueurs cumulées des seuils du Kasai	115
14.	Conditions de navigabilité de quelques cours d'eau	128
15.	Flottille du Haut-Congo en 1897	151
16.	Caractéristiques des bateaux utilisés sur le Haut-Congo et ses affluents	153
17.	Trafic du Kasai et de ses affluents	166
18.	Classification des voies navigables du bassin du Kasai accessibles aux bateaux à vapeur	255
19.	Personnel participant au service du Kasai et de ses affluents	260
20.	Unités en service sur le Haut-Congo et ses affluents	262
21.	Dépenses ordinaires de la section du Kasai et de ses affluents	276
22.	Comparaison des prix de revient, par eau et par rail, des transports du Bas-Congo au Katanga	322

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Numéro		Pages
1.	Pirogue indigène sur le Kasai	2
2.	Léopoldville. - Le beach en 1816. - Parmi les Européens, figurent von Wissmann, Le Marinel, Delcommune, de Macar et Bailey. L'A. I. A. (Association Internationale Africaine) à son départ pour le Kasai. (Photo prise, le 9 mars 1886, et aimablement communiquée par la Section historique du Musée du Congo, à Tervueren)	27
3.	Léopoldville. - La chaudière multitubulaire du s/s *Peace*, conservée dans les jardins de la Mission Protestante	29
4.	Pont-avant d'un s/s baliseur. - A droite, un indigène sondant à la perche	113
5.	Un s/s baliseur du Service des Voies navigables de la Colonie.	130
6.	Pose d'un signal de balisage	134
7.	Relevage d'une bouée de balisage pour désherbage	140
8.	Balise « tripode » annonçant quatre bouées rouges et une bouée noire	146
9.	Bateau courrier *Reine Astrid* - 69 passagers	148
10.	Remorqueur *Lisala* - 50 CV	157
11.	Le remorqueur *Kalina* traînant douze barges en flèche	161
12.	Snags dans la Lubefu	172
13.	Bateau dérocheur s/w *Mongala*	174
14.	Le s/w *Mongala* relevant un snag	176
15.	Un train de barges arrivant à Port-Francqui	182
16.	Le s/w *Dérocheur* consolidant, par des pieux en bois, la paroi guidante en palplanches métalliques de Port-Francqui	200
17.	Port-Francqui. - Confection du barrage en fascines	201
18.	Port-Francqui. - Amorçage rive gauche de la paroi guidante	202
19.	Port-Francqui. - Vue aérienne du pool	205
20.	La rivière Lubefu et le poste du même nom	246
21.	Dima. - Le « beach » de la Compagnie du Kasai (C. K.)	283

LE KASAI

ET SON

BASSIN HYDROGRAPHIQUE

0000 — INTRODUCTION (1).

0001 — Le bassin du Kasai (2) couvre une superficie de 904.000 kilomètres carrés, comprise entre les méridiens 15° 30' et 25° Est-Greenwich, d'une part, les 1er et 12e parallèles Sud, d'autre part (planche I).

La partie Sud-Ouest est située en Angola (27,6 %) ; le reste se trouve au Congo Belge, dans les provinces de Léopoldville (33,4 %), de Coquilhatville (0,2 %), de Lusambo (27,9 %) et d'Elisabethville (10,9 %), et s'étend administrativement sur 6 districts et 35 territoires, dont les limites sont mentionnées sur la figure 1.

0002 — La partie belge du bassin est habitée par un grand nombre de peuplades (fig. 1) appartenant toutes, sauf quelques Négrilles (pygmées), à la race bantu occidentale.

(1) Cette étude a été mise au point avec la collaboration de M. Raymond Vanderlinden, ingénieur-directeur du Service des Voies Navigables de la Colonie, et de M. Robert Willems, ingénieur principal attaché au même service, qui dirigea le Service Spécial du Kasai en 1930-1932 (n° 2217).

(2) L'orthographe Kasai est conforme aux règles tracées par la circulaire du gouverneur général, en date du 1er avril 1898, rappelée par celle, n° 13, du 19 avril 1921 (*Recueil Mensuel* de 1921, page 72) : *s* a toujours le son sifflant, comme dans sinistre, et deux voyelles juxtaposées se prononcent séparément, comme dans maïs. On doit donc dire : Ka-sa-i, comme s'il y avait Kassaï.

On sait que les Négrilles, de petite taille et à peau brune, sont les descendants des véritables autochtones du Congo; quant aux Nègres proprement dits, de grande taille et à peau noire, ils paraissent avoir occupé primitivement le Nord du continent, d'où ils auraient été refoulés vers le Sud par des peuples d'origine européenne ou asiatique. Les mélanges de sang successifs donnèrent naissance à d'autres races, les Ethiopiens par exemple, et ensuite les Bantu, lesquels se rapprochent tantôt

(Photo Devroey.)

Photo 1. — Pirogue indigène sur le Kasai.

du Nègre, tantôt du Négrille, voire du Sémite. Les Bantu constituent la presque totalité des populations du Congo, les Négrilles n'étant plus représentés que par de petits groupes épars, appelés Batwa dans le bassin du Kasai, au service des Bantu conquérants, dont ils ont subi l'influence pour le langage et même les coutumes. Vivant de la chasse et par conséquent dans les forêts humides, ils ont beaucoup souffert de la maladie du sommeil. On les rencontre au Kasai sur les bords de la Lokoro (Lac Léopold II), sur la rive gauche du Bas-Sankuru, ainsi qu'au Sud de Luisa-Kanda Kanda. Ces endroits sont représentés par le chiffre (34) sur la figure 1.

Au sujet des autres groupements indigènes de la région, on lira avec intérêt les renseignements qui suivent, et que nous devons à l'obligeance de M. Preys, commissaire provincial-adjoint et chef du Service des Affaires Indigènes et de l'Enseignement du Gouvernement Général.

En amont et en aval de l'embouchure du Kasai et en remontant le cours de cette rivière jusqu'à ses affluents la Fimi et le Kwango, nous rencontrons d'abord différentes populations venues de l'Afrique Equatoriale Française (où le gros de leurs parents se trouvait refoulé vers le Sud sous la pression des Fang), à savoir :

a) les *Bakete* (30) parmi lesquels on peut comprendre les *Bafunnunga* ou *Bantsiama* (7) ;

les *Baboma* (3) qui paraissent leur être apparentés et qui se sont étendus jusqu'aux environs de Banningville (Baboma Yuma) ;

b) les *Basakata* ou *Lesa* (23), *Bobaie* (39), *Batuku* ou *Batow* (33) habitant le versant gauche de la Fimi-Lukenie ;

c) au Kwango, les *Bayanzi* (37).

Les *Bambala* (18) qui ont occupé autrefois les affluents du Moyen-Kwango et en furent chassés par les invasions bangala-lunda et bayaka, sont vraisemblablement aussi originaires de la rive droite du Moyen-Congo.

Les migrations des populations originaires de l'Afrique Equatoriale Française vers le bassin de la Lukenie y furent arrêtées par celles des peuplades mongo, venant du Nord.

Les *Ekonda* (46) comprenant aussi les *Basengere* (25), les *Badia* (5), les *Bolia* (41), les *Tumba* (50), les *Ipanga* (47), les *Yembe-Batuti* (52).

Les *Bankutshu* (21), auxquels il faut rattacher les *Yaelima* (51), *Bolendo* (40), *Bolongo* (42).

Les *Boshongo* : *Dengese* (44), *Ekolombe* (45).

Bankutshu et Boshongo sont souvent désignés sous le sobriquet de Basongo-Meno (qui se taillent les dents).

Une autre peuplade mongo, venue du Nord-Est et proche parente des Boyela, les *Akela* (1), s'est fixée dans la région de Loto, constituant il y a quelques années encore un territoire.

Les territoires du district du Sankuru situés au Nord de la rivière du même nom : Lusambo, Lodja, Lomela, Katakokombe sont habités presque exclusivement par les populations dites *Batetela* (31) venues du Nord-Est. Les Batetela s'étendent jusqu'au Lualaba dans le territoire de Kibombo (Maniema) où ils portent le nom de Bakusu. Les *Bahamba* (8) de Lomela et du Nord de Katakokombe sont des Batetela de la forêt.

Dans le district du Kwango, les bassins du Moyen-Kwango, de la Wamba et de la Haute-Inzia sont habités par les *Bayaka* (36) originaires du Matamba (Angola) et formant une peuplade d'environ 300.000 âmes, soumise à l'autorité d'un chef de race *lunda* (baluwa) portant le titre de Kiamfu.

En amont des chutes François-Joseph se rencontrent des groupements *baholo* (9) (tirant leur nom des salines de Holo). Originaires des hauts plateaux de l'Angola, ils descendirent le Kwango, mais furent refoulés vers le Sud lorsque les Bayaka s'installèrent dans la région.

Les Bayaka, lors de leur invasion dans le pays, étaient accompagnés des *Basuku* (29) dont le chef s'intitule Mini-Kongo. Ces Basuku puisent leurs origines lointaines chez les Bakongo.

Les *Lunda* (49) proprement dits auxquels sont soumis les Balua (16) au Sud et au Nord-Est de Feshi, s'étendent sur de vastes territoires en Angola, occupent la majeure partie du territoire de Kahemba (Kwango) et se retrouvent dans les territoires de Sandoa et de Malonga où s'est constitué le royaume du Mwata-Yamvo. C'est d'ailleurs de l'Est et non de l'Angola que viennent ces populations.

La région comprise depuis le Kwilu jusqu'au Kasai entre les parallèles sud 6°5 et 9° est peuplée par les *Batshioko* (32), originaires des sources du Kwilu et composés de populations qui furent plus ou moins asservies par les Lunda. C'est ce qui explique la présence de groupements batshioko dans la région de Dilolo où ils se trouvent sous la domination du Mwata-Yamvo. Au Kasai, les Batshioko occupent une grande partie du territoire de Tshikapa et au Kwango, la région Nord-Est du territoire de Kahemba.

Sous la pression des invasions bayaka et des incursions bangala (royaume lunda de l'Angola), diverses peuplades originaires du Sud de la Cuanza et qui s'étaient installées d'abord dans le Sud du Kwango ont remonté en vagues successives vers le Nord du district.

Ce sont : les Ambunda (*Babunda*) (4) qui après avoir occupé divers emplacements, ont atteint leur habitat actuel entre Kikwit et Idiofa dans la Haute-Kamtsha ;

les *Bapende* (22) ou *Masindji* peuplant actuellement le territoire de Gungu et une partie du territoire de Tshikapa (Kasai) ;

les *Bahuana* (10), les *Bakwese* (13), etc.

Parmi les premiers occupants du Kwango, il convient de citer les *Bangongo* (20) installés jadis dans l'entre Inzia-Bakali, mais repoussés progressivement vers la région de Yeye (sud du territoire de la Lukula : Masi-Manimba) par les envahisseurs bayaka. Sur leurs terres actuelles se sont fixés de nombreux Bambala, venus s'y réfugier lors des poussées bayaka et qui sont restés tributaires des Bangongo.

Le long du Kasai, sur la rive gauche, entre Mabenga et Lubue sont échelonnées diverses tribus de gens d'eau : les *Bangoli* (19) et les *Balori* (15) venus de la région de Mushie, encerclés à l'intérieur des terres par la grande tribu des *Badinga* (6), riverains de la Lubue et de la Kamtsha. La marche des Badinga vers l'Est fut arrêtée à la Loange par les *Bashilele* (27).

A l'Ouest et au Sud des Bashilele habitent des populations *bawongo* (35) qui excellent dans l'art de forger le fer.

Les Bashilele, dirigés par la caste noble des Bashitundu, sont apparentés aux *Bakuba* (12) qui affirment être venus du Nord, peut-être du Tchad (version Torday) et qui occupent l'angle intérieur du confluent du Kasai et du Sankuru depuis Bena-Makima (confluent Kasai-Lulua) jusqu'en face de Kamba (embouchure de la Lukibu dans le Sankuru).

Les Bakuba forment une sorte de petit royaume féodal fortement hiérarchisé dans lequel sont agglomérées des tribus d'origines diverses : Bambala, Bianga, Bangende, Bangongo, Bakela, Bashobwa, etc., mais constituant actuellement un tout homogène soumis à l'autorité des Bashongo dont la caste noble (Bakongo) serait issue des Boshongo (de la Lukenie). Le chef appelé communément « Lukengo » porte en réalité le titre de « Nyimi Bushongo ». Le titulaire actuel est paralysé mais jouit néanmoins d'une grande autorité. Les Bakuba possèdent d'excellents sculpteurs de bois et sont renommés pour leurs nattes et leurs tissus brodés en fibres de raphia (velours du Kasai).

L'autorité du chef des Bakuba s'est étendue également par droit de conquête sur les populations *bakete* (11) fixées au Nord de Luebo et séparées de leurs congénères refoulés vers le Sud de Dibaya par les poussées des Baluba et des Bena-Lulua venant de l'Est.

De même que les Bakete, les *Babindji* (2) se sont trouvés pour les mêmes causes divisés en deux groupes éloignés l'un de l'autre, l'un résidant au Sud de Bena-Dibele sur la rive

Peuplades habitant le Bassin du Kasai.

1. Akela.
2. Babindji.
3. Baboma.
4. Babunda (Ambunda).
5. Badia.
6. Badinga.
7. Bafununga.
8. Bahamba.
9. Baholo.
10. Bahuana.
11. Bakete.
12. Bakuba.
13. Bakwese.
14. Balolo.
15. Balori.
16. Balua.
17. Baluba.
18. Bambala.
19. Bangoli.
20. Bangongo.
21. Bankutshu.
7. Bantsiama.
22. Bapende.
23. Basakata.
24. Basala-Mpasu.
25. Basengere
26. Bashilange.
27. Bashilele.
28. Basonge.
29. Basuku.
30. Bateke.
31. Batetela.
33. Batow.
32. Batshioko.
33. Batuku.
(34) Batwa.
35. Bawongo.
36. Bayaka.
37. Bayanzi.
38. Bena-Lulua.
39. Bobaie.
40. Bolendo.
41. Bolia.
42. Bolongo.
44. Dengese.
45. Ekolombe.
46. Ekonda.
47. Ipanga.
48. Kanioka.
49. Lunda.
23. Lesa.
22. Masindji.
50. Tumba.
51. Yaelima.
52. Yembe-Batuti.

gauche du Sankuru, l'autre dans la région de Boy au Nord-Ouest de Luisa. Le territoire de la Luisa où se trouvent les groupes Sud des Bakete et des Babindji est habité également par les *Balolo* (14) et par les tribus guerrières des *Basala-Mpasu* (24) qui, avec les Bakete, forgent d'admirables lances et couteaux de jet.

Fig. 1. — Carte politique et ethnographique.
(Pour les noms des peuplades, voir liste ci-contre.)

Les territoires de Luebo, Luluabourg, Dibaya, Kanda-Kanda et Kabinda sont habités principalement par les *Baluba* (17), apparentés, dit-on, aux Bechuana de l'Afrique du Sud (Vander Kerken) et leurs avant-gardes les *Bashilange* (26) et les *Bena-Lulua* (38). Les Baluba ont formé au Katanga jusqu'en 1870 un vaste et puissant empire sous l'autorité de Kasongo-Niembo. Au Kasai, lors de l'arrivée des Blancs, la majorité des Lulua se trouvaient soumis à l'autorité de Mukenge-Kalamba qui avait conquis son pouvir au moyen de fusils échangés avec les Batshioko pour des esclaves. Après une révolte contre l'Européen, sa puissance despotique fut détruite. Baluba et Lulua sont actuellement divisés en nombreuses sous-tribus.

Au Nord du territoire de Kabinda, au Sud-Est du territoire de Lusambo et dans le territoire de Tshofa, se sont fixées des populations *basonge* (28) originaires du Maniema, dont la vie politique fut longtemps mêlée à celle des Baluba. Les Basonge fabriquent les fameuses haches du Kasai si appréciées des collectionneurs.

Les *Kanioka* (48) habitant le Sud du territoire de Kanda-Kanda, sont d'origine muluba (1).

0003 — La population indigène de toute la partie belge du bassin était estimée à 3.320.000 âmes au 31 décembre 1936. Dans l'ensemble, le mouvement démographique y est très favorable : d'après les coups de sonde donnés, la natalité dépasse 40 p. m. au Kwango, 30 p. m. au Lac Léopold II et 27 p. m. au Kasai et au Sankuru. Dans le Kwango-Kwilu, la situation est d'ailleurs en progrès sensible depuis que le FOREAMI (Fonds Reine Elisabeth pour l'Assistance Médicale aux Indigènes) s'y est installé en juillet 1935 : en 1936, dans le Bas-Kwango, la natalité a été de 44,16 p. m. et la mortalité de 26,65 p. m. donnant un excédent des naissances sur les décès de 17,51 p. m. On constate au surplus une régression de la mortalité infantile : dans le Bas-Kwilu, où elle était de 22,69 p. m. en 1935, elle est tombée à 19,19 p. m. en 1936.

(1) Muluba est le singulier de Baluba ; de même muteke, bateke, etc...

Nous verrons, au cours de notre étude, que les grands organismes installés dans la région, et notamment les Huileries du Congo belge (H. C. B., voir n° 5006) et la Société Internationale Forestière et Minière du Congo (Forminière, voir n° 5005), ont eu des initiatives d'ordre social décisives pour l'amélioration des conditions morale et matérielle des populations et qu'elles ont toujours eu à cœur d'aller bien au delà des obligations qui leur furent imposées par le Gouvernement.

0004 — L'ancien continent qui englobait l'Afrique présentait de vastes dépressions séparées par des dorsales où l'on retrouve actuellement des affleurements de ce soubassement continental. L'âge de ces terrains n'a pu être déterminé parce qu'ils ne renferment pas de fossiles de valeur chronologique, mais ils sont certainement antérieurs au Carbonifère.

L'une de ces dorsales suit la crête du Benguela, traverse le Katanga, la zone des Grands Lacs et se termine par le Massif Abyssin. Elle constitue le bourrelet méridional de la cuvette congolaise dont l'intérieur a été recouvert, pendant la période permotriasique de formations sédimentaires, dites du Karroo ; ce sont les couches horizontales que Jules Cornet a appelées la série du Lualaba-Lubilash et qui ont elles-mêmes été surmontées, à l'époque tertiaire et quaternaire, par des dépôts de formation lacustre ou fluviale, indépendants des alluvions récentes en rapport avec la topographie actuelle.

Un examen de la carte géologique (fig. 2) montre que la bordure méridionale de la cuvette centrale est constituée, dans la région du Sankuru-Haut Lomami, par le soubassement ancien, formé de roches cristallophylliennes (gneiss, quartzite, micaschiste) sur lequel repose une importante succession de roches d'âge encore mal défini et où l'on distingue de bas en haut : *a)* des psammites, des grès et des calschistes ; *b)* des calcaires et dolomies avec intercalations schisteuses ; *c)* des grès et schistes rouges.

Les formations *a)* et *b)* sont connues sous le nom de système de la Bushimaie.

Les couches du Lualaba-Lubilash comprennent des cal-

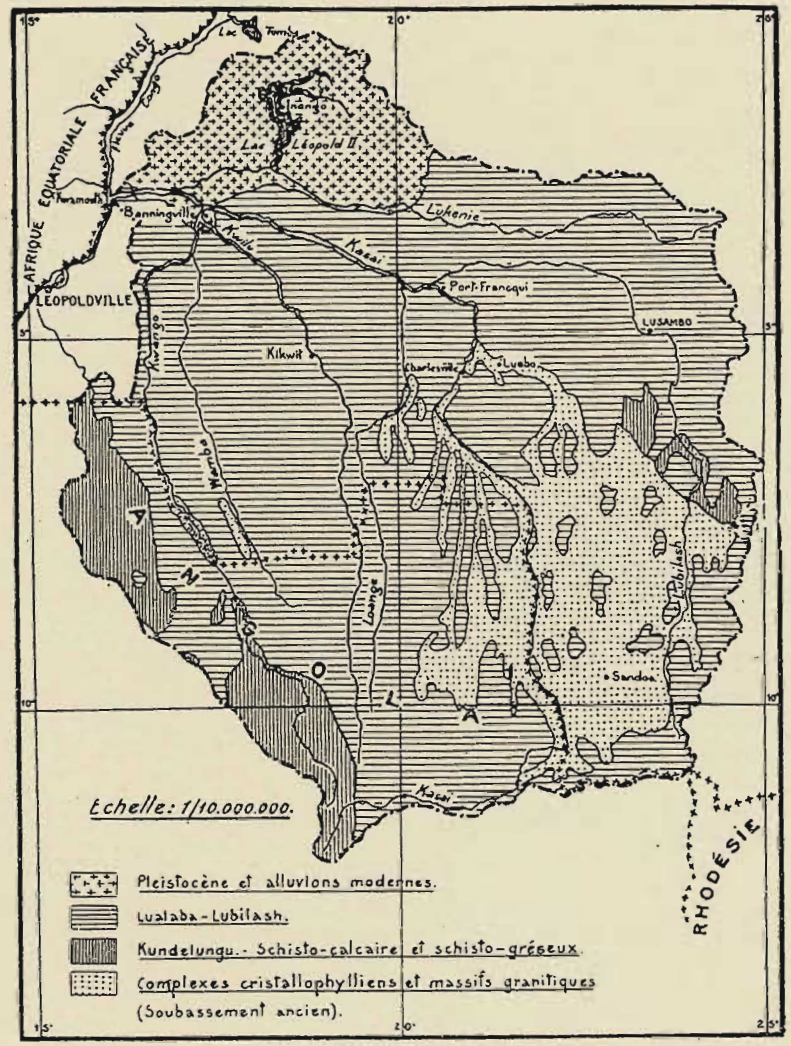


Fig. 2. — Carte géologique du bassin du Kasai d'après P. Fourmarier.

(*Revue Universelle des Mines*, mars 1937.)

caires, des schistes et des grès qui se sont déposés dans le lac centre-africain en le remplissant au fur et à mesure que les matières de désagrégation des reliefs voisins y étaient entraînées.

Au moment où ces couches ont commencé à se déposer, il existait des glaciers dans certaines zones périphériques de la cuvette.

De même, sur les bords du lac, des détritus organiques se sont accumulés par places: charbons de Greinerville et de Luena, schistes bitumineux de la région Stanleyville-Ponthierville.

Les couches du Lubilash occupent le plus de place dans la carte géologique de la Colonie. Elles s'étendent de l'Ubangi au Zambèze et du Stanley-Pool jusqu'à l'Est du Lualaba. Ce sont des grès ordinairement tendres, blanchâtres, jaunâtres, rouge clair ou rosés (Pointe de Kalina, Chenal, falaises du Sankuru). Vers les chutes Wolf, les grès du Lubilash reposent sur les couches du Lualaba. A certains endroits, un ciment siliceux a transformé ces grès en roches très dures, formant des bancs ou, après délavement des parties friables, des blocs arrondis de toutes dimensions, que l'on retrouve accumulés en véritables chaos dans le lit des cours d'eau (carrière de Kinsuka, en aval de Léopoldville).

Dans la vallée de l'Inzia, près du poste de Kitari, on trouve une argile fossilifère (Estheria) coupant en deux la masse des grès jaunes au-dessus, rouges au-dessous. Un autre gîte fossilifère se trouve au confluent du Sankuru et de la Bushimaie. Enfin, dans les blocs de grès polymorphes, au Sud de Tshikapa, on a trouvé des coquilles de mollusques d'eau douce (Cornet, p. 303) (1).

Les régions septentrionales du bassin sont recouvertes de dépôts récents d'origine lacustre.

0005 — Dans toute la zone située entre le Stanley-Pool et une ligne passant un peu au Sud du Kasai-Sankuru et parallèle à

(1) Les renvois bibliographiques sont précisés dans la liste des ouvrages consultés, publiée à la fin de la présente étude (Bibliographie).

celui-ci, et jusqu'à la Loange, règne un vaste plateau (fig. 3) dans lequel les rivières ont profondément creusé leur lit. Leur profil est partout le même : en partant de la source, elles coulent d'abord lentement et s'encaissent ensuite progressivement en formant une série de rapides dont la dénivellation totale est d'une cinquantaine de mètres ; puis vient une chute brusque de 100 mètres ; enfin, par une série de rapides, la rivière descend encore d'une cinquantaine de mètres pour atteindre un profil à courant tranquille.

La Loange fait exception, ne montrant ni chutes ni rapides ; il faut admettre qu'elle correspond à un axe synclinal.

Cette ligne de chutes (François-Joseph sur le Kwango, Stéphanie sur le Kwilu, von Wissmann sur le Kasai, von François sur la Lulua, Wolf sur le Sankuru) semble montrer que la partie inférieure du bassin a subi un affaissement postérieurement au dépôt des couches du Lualaba-Lubilash.

La vidange du grand lac centre-africain (dans lequel se déposèrent les couches dites de la Busira) s'est faite probablement à la suite d'un soulèvement d'une large ride vers le Sud. Un tel mouvement devait forcément donner naissance à des cours d'eau coulant du Sud au Nord comme le font tous les affluents du sillon Lubefu-Sankuru-Kasai, de même que le Lomami et le Lualaba.

En creusant leurs vallées, certains de ces cours d'eau ont abandonné sur leurs versants des alluvions diamantifères (flats).

Lors du retrait des eaux du lac par approfondissement de l'émissaire correspondant au Congo occidental, les cours d'eau descendant de la large ride méridionale se sont allongés progressivement pour prendre l'aspect actuel ; les lacs Léopold II et Tumba et les nombreuses expansions (pools) du Kasai peuvent être considérés comme les restes de ce lac dont le Congo, en aval de Bolobo, autrefois petit affluent de l'Atlantique, serait devenu l'émissaire par suite d'un phénomène de capture (érosion régressive faisant reculer la source vers l'amont).

La passe du Kwa est la gorge par laquelle la mer du Kasai aurait déversé ses eaux dans la vallée du Congo.

Mais on a présenté des objections à cette explication et M. Fourmarier estime au contraire que « la disposition générale du réseau congolais et ses particularités locales sont le résultat de mouvements très compliqués d'âges différents ». (D'après J. Cornet : *La géologie...* ; P. Fourmarier : *Notice explicative...* et M. Robert : *Le Katanga physique.*)

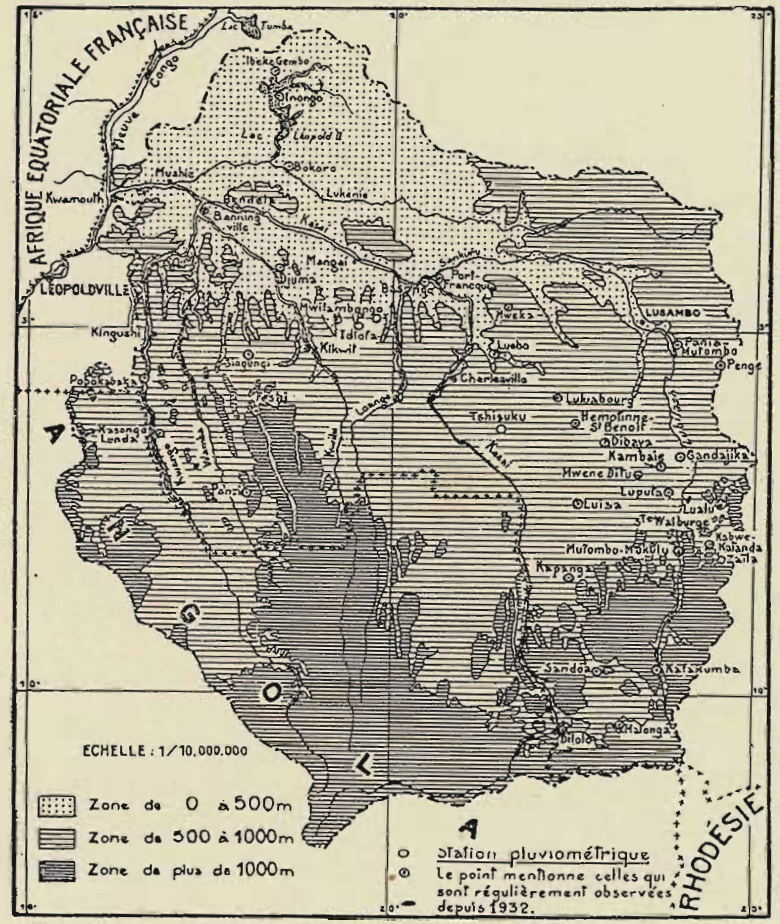


Fig. 3. — Carte altimétrique et emplacements des stations pluviométriques.

Au point de vue orographique (fig. 3), et sauf de rares massifs isolés, toute la dépression au Nord du 4° parallèle se trouve entre les cotes 300 et 500. Les plateaux dépassant l'altitude de 1.000 mètres se localisent à la périphérie occidentale du bassin, entre la Wamba et la Loange, vers le Sud, de même que dans toute la partie Sud-Est. Entre la terrasse de la cote 500 et la dépression centrale, on trouve la ligne des chutes qui coupent la plupart des grands tributaires du bassin (planche I).

0006 — Jusque vers le 4°-5° parallèle, le climat du bassin du Kasai est équatorial : peu de différence dans les saisons, température et humidité élevées et constantes ; 1.500 millimètres de pluies, répartis sur toute l'année.

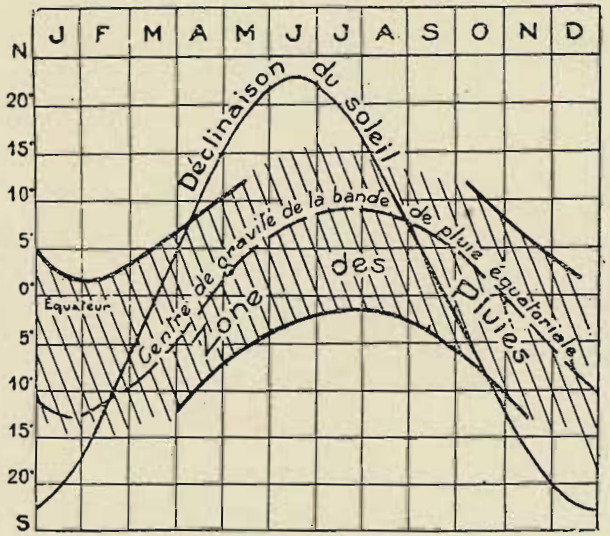


Fig. 4. — Régime des pluies dans la zone équatoriale.

Au Sud, on trouve le climat tropical, du type soudanien, à deux maxima de pluviosité et de température ; la saison sèche est de plus en plus marquée à mesure que l'on s'éloigne de l'Equateur : les deux paroxysmes de la saison des pluies sont de plus en plus séparés ; le relief de la zone méridionale provoque un léger abaissement de température.

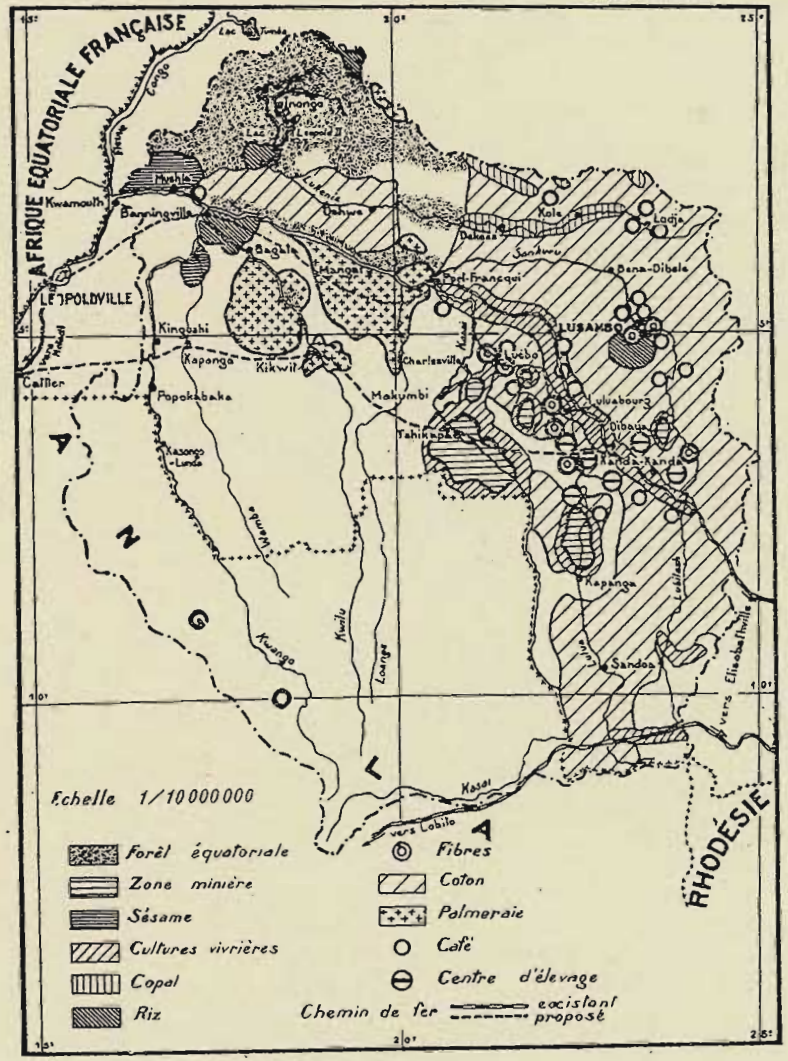


Fig. 5. — Carte économique et extension de la forêt équatoriale.

Moyennes des pluies de 1932 à 1936. Tableau N° I

STATION	Janvier	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total mm.
Ibeke-Gembo	172,1	117,9	165,6	131,9	204,7	103,3	60,7	144,7	147,8	227,6	203,1	247,0	1926,4
Inongo	98,3	77,2	169,7	157,2	129,7	56,0	39,6	102,6	182,4	170,8	208,5	176,3	1563,8
Bokoro	170,3	114,1	140,8	166,1	152,9	42,9	19,8	65,8	144,8	215,3	190,3	178,4	1571,4
Banningville	152,6	132,6	210,3	190,—	158,2	18,1	31,6	45,2	101,7	190,1	219,4	190,6	1640,4
Bendela	143,—	188,7	233,4	162,9	105,1	32,6	14,7	34,4	107,8	170,—	185,6	210,2	1588,4
Djuma	177,—	145,1	139,1	150,—	113,—	16,4	11,1	31,7	72,6	163,9	182,7	198,5	1401,1
Port-Francqui	100,—	93,7	150,7	196,4	122,3	27,3	20,7	83,6	177,5	198,2	198,2	231,0	1608,6
Basongo	128,6	120,9	132,2	181,4	112,1	17,1	18,6	52,3	148,3	197,2	219,8	192,2	1520,7
Mweka	185,5	117,4	171,3	145,—	122,8	24,2	23,7	41,6	126,3	202,—	211,5	201,5	1572,8
Pania-Mutombo	158,1	197,5	212,2	173,1	121,3	18,4	11,9	73,7	108,9	167,3	230,5	260,7	1733,6
Luebo	112,8	140,—	191,3	147,6	96,3	9,7	16,2	37,8	156,5	193,7	237,5	202,5	1541,9
Gingungi	141,1	113,9	190,9	186,9	109,6	33,9	34,9	26,1	137,2	186,4	217,—	212,7	1590,6
Penge	186,7	132,2	241,9	136,2	67,4	23,8	9,—	64,6	113,3	149,8	206,—	215,2	1546,1
Popokabaka	136,1	124,6	85,6	178,6	110,5	19,—	11,5	28,1	144,9	170,2	157,9	234,6	1401,6
Luluabourg	122,7	103,5	256,3	92,3	188,7	0	23,6	63,3	209,1	114,5	377,8	134,9	1686,7
Feshi	159,0	179,2	233,—	192,4	119,9	25,1	28,4	77,8	128,8	150,4	218,7	237,5	1750,2
Hemptinne-St-Benoît	141,2	136,3	161,9	171,3	43,—	0,2	15,5	42,7	124,1	115,3	221,2	227,—	1399,7
Kasongo-Lunda	118,7	129,3	121,8	143,3	93,9	2,6	6,4	14,8	120,9	139,9	117,6	194,3	1203,5
Dibaya	143,9	174,1	202,—	157,2	77,5	14,7	18,1	38,6	138,6	193,7	249,3	231,7	1639,4
Gandajika	115,9	99,2	171,8	147,6	48,6	0,7	10,8	21,6	86,9	143,7	167,6	235,6	1250,0
Kambaye	128,7	155,6	167,9	136,—	46,2	4,3	13,—	26,2	166,4	152,—	208,3	199,8	1404,4
Mwene-bitu	191,7	144,9	186,—	137,2	97,1	14,—	6,—	24,3	141,3	201,4	215,—	290,—	1648,9
Luputa	161,3	160,6	206,3	161,6	48,9	9,8	11,2	14,7	80,9	120,6	203,5	255,1	1434,5
Panzi	197,2	187,2	216,5	279,1	82,8	10,9	23,1	40,9	187,1	207,8	223,—	224,7	1910,3
Luisa	138,9	131,3	205,1	145,7	62,3	5,6	5,9	12,6	117,2	130,4	238,2	174,1	1373,3
Lualu	175,4	151,—	177,8	168,5	55,8	6,4	20,5	32,7	91,7	198,—	196,3	212,5	1486,6
Ste-Walburge	245,4	141,1	252,1	134,—	20,—	2,9	4,2	22,8	101,1	150,1	234,7	211,1	1519,5
Kabwe-Katanda	181,—	167,1	233,7	180,7	33,9	2,1	3,8	23,2	92,5	146,—	207,4	261,2	1532,6
Mutombo-Mukulu	210,—	226,—	160,0	152,9	38,6	2,6	2,6	35,9	100,6	184,9	202,5	258,8	1575,4
Kapanga	236,5	146,—	235,6	194,7	41,7	1,3	3,6	12,4	64,9	156,2	280,4	295,4	1668,7
Kafakumba	174,1	227,1	263,5	64,1	20,0	0	0	3,1	39,—	69,1	205,4	262,6	1328,—
Sandoa	174,3	189,—	197,2	108,6	15,5	0	0,2	0	57,1	82,2	201,1	228,1	1253,3
Malonga	241,4	252,7	218,3	127,5	5,6	0	0	3,6	35,1	80,—	189,6	279,0	1432,8
Dilolo	242,2	268,2	231,4	79,9	12,6	0	0	0	33,0	96,8	179,9	306,8	1450,8
Moyennes m/m	164,31	152,34	193,30	154,35	84,66	16,05	15,31	39,51	116,36	160,04	211,92	225,63	1533,79
%	10,7	9 9	12,6	10,4	5,5	1,0	1,0	2,6	7,6	10,5	13,8	14,7	100 %

De 1932 à 1936, la hauteur annuelle des pluies a varié de 871 mm. (Kasongo-Lunda 1934) à 2.142 mm. (Ibeke-Gembo 1936) ; la moyenne quinquennale pour tout le Kasai a été 1.533,79 mm.

Les variations dans la durée de la saison des pluies en fonction de la latitude sont nettement mises en évidence par le graphique de la figure 4, que nous empruntons à une étude de M. R. Vanderlinden, ingénieur-directeur du Service des Voies Navigables de la Colonie (*Note sur le régime...*, p. 863).

On dispose actuellement dans le bassin du Kasai de 38 postes pluviométriques (voir emplacements fig. 3).

En utilisant les résultats des 34 postes observés régulièrement en ces dernières années, on a pu établir le tableau n° 1 qui englobe la période quinquennale 1932-1936 et dans lequel les postes sont classés par ordre d'éloignement de l'Equateur.

Les maxima et minima thermiques absolus sous abri ont été respectivement pour la période 1932-1936, de 40° et 18° à Inongo et de 37° et 3° à Dilolo.

0007 — La grande forêt équatoriale couvre à peu près toute la dépression de la cuvette centrale jusque vers le 5e parallèle (fig. 5) ; elle pousse ses ramifications, sous forme de larges galeries boisées, en remontant les vallées du Kwilu, du Kasai et de la Lulua, ces deux dernières jusque vers le 7e parallèle.

Le manioc constitue la base de l'alimentation des populations situées au Nord d'une ligne passant approximativement par Lusambo et Tshikapa ; au Sud de cette limite, les céréales prédominent (maïs, sorgho).

0008 — Les principales productions du pays (fig. 5) sont les oléagineux (huile de palme et noix palmistes dans le Kwango et le Kwilu) ; le copal (Lac Léopold II et Lukenie) ; le café (Haute Lukenie et Lubefu) ; le coton (Lukenie, Sankuru et Lomami) ; le bois d'œuvre et d'ébénisterie, à Kakenge sur le B. C. K., à 231 kilomètres de Port-Francqui, et à Nioki, sur la Fimi ; les diamants, qui se localisent surtout dans les alluvions récentes des cours d'eau. Le premier d'entre eux fut découvert en 1907, le long du Kasai, aux environs de Mai Munene (voir n° 5005, note).

1000 — CHAPITRE I.

Historique du bassin.

1001 — Les premiers Européens qui pénétrèrent dans le bassin du Kasai furent sans doute des Hollandais. Un historien français, M. Avelot, a signalé en effet que pendant l'occupation de l'Angola par les Hollandais, de 1641 à 1648, une expédition, conduite par un nommé Jan de Helder, aurait poussé jusqu'au Kwango, via San Salvador, l'Inkisi (Gidinga) et les sources de la Sele. Elle aurait atteint ainsi la résidence d'un grand chef, Muene Kundi, dont le nom se retrouve sur les cartes actuelles (rive droite du Kwango, en aval des rapides de Kingushi) (*Mouvement Géographique*, 1914, col. 237).

Le Haut-Kasai fut visité ensuite par Graça (1843) et Magyar (1850) (1), mais le premier voyageur qui rapporta des renseignements précis fut le Dr David Livingstone qui, venant du Sud, avait marché vers le Zambèze et arriva le 25 février 1854 au lac Dilolo. Poursuivant sa route, il traversa le Kwango à ses sources, entra dans la sphère portugaise et aboutit à Saint-Paul-de-Loanda. Quatre mois plus tard, Livingstone repassa au Dilolo. Il descendit le Zambèze, découvrit les Victoria Falls et atteignit Quelimane sur l'Océan Indien en mai 1856, venant d'accomplir la première traversée de l'Afrique.

Le capitaine de marine Verney Lovett Cameron, qui était parti de Zanzibar à la recherche de Livingstone, et qui avait découvert la Lukuga en mai 1874, visita les plateaux où prennent naissance le Lomami, le Sankuru et la Lulua. Il rejoignit la côte à Catumbela, près de Benguela, le 6 novembre 1875.

(1) Le Hongrois *Ladislas Magyar* naquit en 1817. Il visita les Etats-Unis, l'Inde et le Brésil et arriva en Afrique du Sud en 1847. Après avoir épousé la fille d'un roi nègre, il alla de Benguela au Bihe et visita le Cuanza, le Haut-Kasai et le Zambèze. En 1857, il entra au service du Gouvernement portugais et édifia une station entre Benguela et Mossamedes. Il publia ses mémoires à Budapest en 1860 et mourut à Dombo Grande, en Benguela, en 1864.

Vers cette époque, l'Allemagne sembla porter un vif intérêt aux régions voisines de l'embouchure du Congo (1) et à celles constituant l'hinterland de la côte portugaise, à hauteur de Loanda. De nombreuses expéditions furent organisées.

Ce fut d'abord celle placée sous les ordres de Güssfeld, avec les Drs Bastian, Falkenstein, Soyaux, Forscher, Peschuel-Loesche, qui débarqua en juillet 1873 à Banana. Tandis que ces savants poursuivaient l'exploration du Loango, la corvette allemande *Gazelle* visitait et reconnaissait l'estuaire du Congo jusqu'à Ponta da Lenha.

En 1875-76, les Drs Paul Pogge et Homeyer et le lieutenant Lux poussaient plus avant dans l'intérieur et pénétraient jusqu'à la Lulua, dans le royaume des Lunda, chez le célèbre potentat, le Mwata-Yamvo, où ils ne tardèrent pas à être suivis, en 1878, par le Dr Büchner.

1002 — De son côté, pendant sa retentissante « traversée du continent mystérieux », Stanley descendant le « Livingstone » (fleuve Congo) rencontra le 9 mars 1877 « sur la rive gauche, » par 3°14'4'' de latitude sud, l'Ibari Nkutu, sortant d'une » fente du plateau et venant de l'Est-Nord-Est; c'est un cours » d'eau puissant et profond ayant à l'embouchure une largeur » de 450 yards (près de 410 mètres). L'Ibari Nkutu, cela ne » fait aucun doute, est le Kwango des Portugais, dont Living- » stone a traversé les sources en 1854 lorsqu'il se rendait à » Saint-Paul-de-Loanda, source venant de la ligne de faîte qui » sépare le bassin du Congo de celui de Zambèze ».

(1) On peut supposer effectivement que l'Allemagne avait des visées sur le Lunda et le Katanga, et un indice corroborant cette hypothèse se trouve dans le fait que la carte annexée à la convention du 3 novembre 1884 par laquelle l'empire d'Allemagne reconnaît l'Association du Congo, porte comme limite Sud des territoires de l'Association, le parallèle de Noki jusqu'au Lualaba puis le 4e parallèle jusqu'au Tanganika, laissant donc libres, en dehors de l'action du roi des Belges, le Haut-Kasai, le Lunda et le Katanga, qui semblaient destinés à passer sous l'influence allemande (Thomson, carte en regard de la page 298).

Par ailleurs, on sait qu'à la conférence de Berlin, l'Allemagne fut un des meilleurs appuis de Léopold II pour l'adoption du nouveau tracé de frontière défini par l'acte de neutralité du 1er août 1885.

Bien que Stanley ne s'en doutât pas, l'Ibari NKutu, était l'embouchure du Kasai, le Kwa, que les gens de Tshumbiri (1) désignaient sous ce nom.

Quelques heures plus tard, Stanley et son compagnon Frank Pocok étaient attaqués par les indigènes; six de leurs hommes tombèrent blessés. « Une lutte acharnée s'engagea. Elle se » termina au bout d'une heure par la retraite des sauvages. » L'expédition eut quatorze blessés. Ce combat, qui fut le der- » nier, était le trente-deuxième » (Stanley: *A travers...*, II, p. 324).

Chose curieuse, de tout cet immense bassin, on ne connaissait donc que son issue dans le Congo et les sources de quelques-uns de ses affluents. Quant à la partie centrale, les premières lumières nous en furent fournies par les voyageurs allemands.

En 1880, le major von Mechow visita le Kwango moyen (*Mouvement Géographique*, 1886, col. 92 a) et en 1881, en compagnie du Dr Paul Pogge, Hermann Wissmann quittait Loanda pour le compte du comité allemand de l'Association Internationale Africaine, avec mission de fonder un poste scientifique chez les Lunda et d'explorer la région au Nord.

Ils passèrent par Malange, franchirent le Kwango à Molombwe, le Kwilu à Kimuanga, le Kasai à Kikasa, la Lulua à Kidimba (6° 5', latitude Sud), le Lubilash à Katshish (29 janvier 1882), et arrivèrent à Nyangwe le 16 avril 1882 d'où Pogge revint à Loanda, tandis que Wissmann gagnait Zanzibar achevant ainsi sa première traversée de l'Afrique.

C'est encore à Stanley que devait revenir la gloire de découvrir le Lac Léopold II. Ce fut pendant son troisième séjour en Afrique, pour le compte du Comité d'Etudes du Haut-Congo.

On sait que Stanley avait fondé Léopoldville le 1er décembre 1881. Le 11 mai 1882, il s'y embarqua, avec le jeune ma-

(1) *Tshumbiri*, écrit le capitaine Valcke dans ses *Mémoires*, était le plus fieffé coquin des 500 chefs indigènes rencontrés par Stanley (*XXe Siècle*, 30 août 1933).

telot danois Albert Christofersen (1), à bord de l'*En Avant*, petit canot à vapeur en acier, à roues latérales, de 13 mètres de long et d'une puissance de 6 chevaux, qui avait été amené sur des chariots, par la route des caravanes.

Le 19 mai, Stanley engagea trois guides chez le chef Gobila, à Msuata (fig. 6) ; peu après, il entra dans le Kwa, ayant « mis trois heures et quarante minutes pour parcourir les 19 » kilomètres » depuis Msuata. Le 20, à midi, il passa devant l'île Kemeh « où sont ensevelis à l'ombre d'un grand bosquet, » les restes des rois et reines des Wabuma et, ayant continué » à longer la rive droite, il arriva au centre du territoire de » Mushie qui domine le confluent des deux bras formant le » Kwa : le Mfimi aux eaux noires, et le Mbihe aux eaux blan- » ches. Ils campèrent sur une petite île du Mfimi, où ils furent » dévorés de moustiques, ces « diptères assassins ».

Le lendemain, Stanley fit la connaissance de Gankabi, « la reine de Mushie », qui redescendait la rivière et le 23, il pénétra dans un lac que les indigènes appelaient Inkandu et auquel il

(1) Stanley s'exprime comme suit à son sujet :

« L'un de ceux qui soient restés au Congo jusqu'à l'expiration de leur con- » trat sans jamais fournir un sujet de plainte, est *Albert Christofersen*, le jeune » marin danois qui y arriva en août 1879 et rentra en Europe en juillet 1882. » Ce jeune homme m'accompagna constamment, depuis le jour où nous fon- » dâmes la station de Msuata et découvrîmes le lac Léopold II. Toujours prompt » à l'action, dévoué à sa tâche, courtois envers tous, il se réjouissait de dépenser » sa vigueur au service de la civilisation et prenait un goût très vif à la vie » africaine. Pendant la première année, il ne put se faire apprécier de nos » employés noirs car les coutumes, le langage, le pays, tout lui était nouveau ; » mais dès qu'il se fut initié au dialecte africain, et ce fut vite fait, il sut par » son affabilité, sa franchise, sa bravoure, se concilier tous les cœurs et acqué- » rir un véritable ascendant sur les aborigènes eux-mêmes, encore qu'il eût » rossé un jour d'importance un de ces indigènes devenu insolent. Pas de » tâche qu'il n'entreprit avec entrain et succès. Il exécutait ses prouesses comme » si on l'y eût condamné sous peine de mort. Le jeune homme semblait s'être » fait pour son usage un code d'honneur dont il s'interdisait de transgresser » en aucun cas les lois. S'il eût été aussi instruit qu'intelligent et laborieux, » Albert Christofersen occuperait aujourd'hui une situation enviable, car il y » avait en lui cette ardeur toute juvénile, cette intrépide gaîté, cette foi pro- » fonde qui formaient jadis l'étoffe du paladin. » (Stanley : *Cinq années...*, p. 532.)

Christofersen est mort dans un hôpital de Copenhague, le 29 juin 1937.

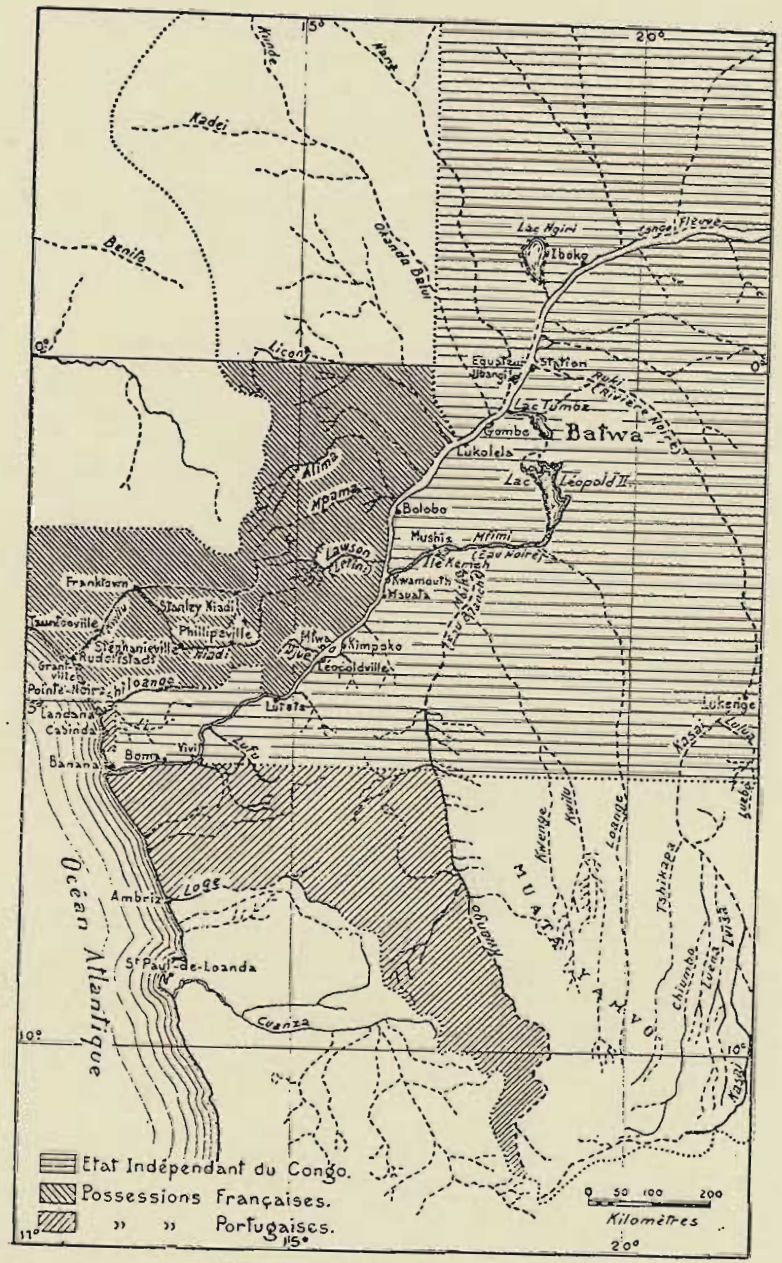


Fig. 6. — Carte du Kasai en 1885.

donna le nom de Léopold II. Il en acheva la circumnavigation le 31 mai 1882.

Le retour à Mushie eut lieu le 2 juin, où le chef de l'expédition fut pris de fortes fièvres.

Le 7 juin, il se résolut à repartir et le 12, il rentra à Léopoldville (Stanley : *Cinq années...*, pp. 282-310).

1003 — Au cours de son voyage de 1881-1882 avec le Dr Pogge (1), Wissmann avait procédé à la cérémonie de l'échange du sang avec le chef lulua Mukenge-Kalamba établi sur la Lulua, à environ 200 km. en amont de son confluent avec le Kasai. Ils y avaient fondé une station au nom du Comité allemand qui les subsidiait. Quand la chose fut connue, une partie de l'opinion publique allemande recommanda de ne pas abandonner ce poste qui pouvait fournir un titre de possession au Sud du Congo (Thomson, p. 51).

Néanmoins, dès le retour en Europe de l'explorateur Wissmann, Léopold II obtint de l'Empereur d'Allemagne de pouvoir se l'attacher. Il lui confia en secret la direction d'une expédition qui quitta Hambourg le 16 novembre 1883 et qui comprenait en outre le Dr Ludwig Wolf (anthropologiste), les lieutenants Curt von François (géographe) (2), Hans Mueller et Franz Mueller

(1) *Paul Pogge* naquit à Ziersdorf, en Mecklenburg, le 27 décembre 1838. En 1871, comme chasseur, il entreprit un voyage au Natal. En 1874, il prit part avec le lieutenant autrichien Lux à l'expédition organisée par l'Association africaine de Berlin vers l'Afrique occidentale. Le 19 novembre 1880, il se rembarqua à Hambourg, en compagnie de Wissmann et il séjourna à Mukenge du 20 juin 1882 au 9 novembre 1883. Pogge mourut dans la Maison Hollandaise, à Loanda, le 17 mars 1884, des suites d'une pneumonie (Wissmann : *Unter deutscher...*, pp. 3, 318, 387 et 394).

(2) *Curt von François* est né à Luxembourg en 1853. Fils du général von François tué au commencement de la guerre de 1870, il fut professeur à l'école des Cadets du Lichterfelde. C'est en qualité de géographe-cartographe qu'il accompagne von Wissmann au Kasai. Il explora ensuite avec le Rév. Grenfell la Lulonga, la Tshuapa et la Licona inférieure, sur le *Peace*.

En 1888, il participa au Togo à l'expédition au pays des Mossis. A partir de 1890, il commanda les troupes allemandes dans le Sud-Ouest Africain et visita le désert du Kalahari en1892. Il fut commandant territorial du Sud-Ouest Africain Allemand jusqu'en 1895. Il est mort en 1931 et était le frère du général Hermann von François qui se couvrit de gloire à la bataille de Tannenberg, en août 1914.

(zoologiste et botaniste), le charpentier de marine et photographe Buslag et l'armurier Meyer. Partie de Loanda, le 23 janvier 1884, elle gagna l'intérieur par Malange (1) et, en trois colonnes séparées, retrouva le chef Mukenge-Kalamba, le 8 novembre 1884, chez lequel Wissmann s'installa cette fois pour le compte du roi des Belges; il appela cette station Luluabourg. Elle était située à 10 kilomètres au Nord de la résidence du chef, en bordure de la Lulua, sur un mamelon de la rive gauche, dominant les environs. Le lieutenant Franz Mueller y succomba de fièvre, le 8 janvier 1885 (Wissmann : *Im Innern...*, p. 200). Wissmann confia la garde de la station à Buslag tandis qu'avec ses autres compagnons et aidé de 250 noirs commandés par le chef Mukenge en personne, il prit la tête d'une flottille composée d'une baleinière démontable (6 sections) en acier et de 16 pirogues qu'il avait fait construire.

Partie de Luluabourg le 28 mai 1885, l'expédition se laissa descendre au fil de l'eau et reconnut ainsi le cours inférieur de la Lulua et celui du Kasai jusqu'à Kwamouth (9 juillet). Elle arriva à Léopoldville le 16 juillet 1885.

A remarquer que jusqu'alors on pensait que le Kasai devait se jeter dans le fleuve Congo aux environs de l'Equateur (fig. 6) et c'est à l'embouchure de la rivière Ruki que des vivres et des marchandises avaient été entreposés dès le début de 1885, dans l'attente du passage de Wissmann (de Witte : *Mgr Augouard*, p. 218).

Wissmann et Hans Mueller, malades, rentrèrent en Europe, mais le Dr Wolf repartit immédiatement, accompagnant sir de Winton, premier administrateur général de l'Etat Indépendant, et le Dr Leslie. Le voyage se fit à bord du *Stanley* jusqu'au confluent des rivières Lulua et Luebo, où une nouvelle station fut fondée en novembre 1885 : Luebo. Elle fut confiée à M. Ba-

(1) Les Européens de l'expédition Wissmann firent le trajet sur des taureaux de selle (*Mouvement Géographique* 1886, col. 9 *a*).

L'armurier Meyer mourut d'une fièvre pernicieuse suite de dysenterie, à Malange, le 26 mars 1884, à l'âge de 26 ans. Le cercueil fut porté en terre par Wissmann, Wolf, van François et Franz Mueller. Meyer trouva son dernier repos à côté de la tombe de l'explorateur africain Edward Mohr mort en 1876 (von Wissmann : *Im Innern...*, p. 20).

teman, sujet anglais (*Mouvement Géographique*, 1886, col. 6 b et 74 b).

Le Dr Wolf remonta ensuite avec l'*En Avant* (1) vers le Sankuru qu'il découvrit jusqu'aux rapides qui portent son nom, en amont de Pania-Mutombo. Au cours du même voyage, Wolf découvrit la Lubefu, qu'il prit pour le Lomami (janvier-mars 1886).

De son côté, von François explorait la Tshuapa et la Lulonga, avec le petit vapeur *Peace*, de la mission protestante (*Mouvement Géographique* 1888, col. 35).

Vers la même époque, le Dr Buttner partait de San Salvador et arrivait au Kwango par environ 6° Sud. Il le descendit jusqu'à Kingushi d'où, abandonnant la voie d'eau, il poussa par terre vers le Congo, un peu en aval de Kwamouth (juillet-septembre 1885) (*Mouvement Géographique* du 28 décembre 1894, p. 91).

Enfin, le 9 août 1885, les lieutenant allemands Kund et Tappenbeck quittaient Léopoldville par voie de terre à la tête d'une caravane de 88 nègres de Loango.

Ils franchirent le Kwango (6 septembre 1885), la Wamba (28 septembre 1885), le Saia (Inzia) (6 octobre 1885) et le Kwilu (7 octobre 1885).

Le 19 octobre, ils arrivèrent au Kasai et atteignirent l'Ikata (Lukenie) qu'ils redescendirent (14 janvier 1886) jusqu'à son confluent. Ils constatèrent ainsi que l'Ikata coule parallèlement

(1) Dans une conférence qu'il donna en septembre 1887 à Manchester, le Dr *Wolf* s'exprima comme suit au sujet de ce voyage :

« Le bateau était en très mauvais état. Il lui fallut quelquefois une ou deux » heures pour gagner environ 200 yards contre un courant de 3 1/2 nœuds. » Je dus sacrifier quelques-uns de mes canons de fusil qui servirent à remplacer » les cylindres *(sic)* usés de la machine; de plus, la chaudière devait tous les » matins être replâtrée d'argile...

» ... La rive gauche du Sankuru est habitée par des Bakuba, formant de » petites tribus indépendantes mais qui respectent toutes le nom du grand roi » Lukengo.

» Les Basongo Meno, avec lesquels nous avions eu un combat assez sérieux » sur le Kasai, se montrèrent également hostiles sur le Sankuru. » (*M. G.* 1886, col. 53 c.)

Ludwig Wolf naquit à Hagen (Hanovre) le 30 juin 1850. En 1887, dirigeant une expédition scientifique au Togo, il fonda Bismarckburg; il y mourut le 26 juin 1889, emporté par la fièvre (*M. G.* 1889, col. 107 b).

au Sankuru d'abord, au Kasai inférieur ensuite; qu'il s'identifie avec la Fimi, découverte par Stanley et que celui-ci croyait n'être que l'émissaire du Lac Léopold II tandis qu'il est aussi le cours inférieur d'une très grande rivière.

Le 28 janvier 1886, l'expédition arriva à Kwamouth montée dans des pirogues. Sur l'Ikata, l'expédition avait rencontré beaucoup d'hostilité de la part des indigènes et Kund fut blessé de trois flèches (*Mouvement Géographique* du 21 mars 1886, col. 106 c).

Photo 2. — Léopoldville : Le beach en 1886. Parmi les Européens figurent von Wissmann, Le Marinel, Delcommune, de Macar et Bailey. L'*A. I. A.* (Association Internationale Africaine) à son départ pour le Kasai.
(Photo prise le 9 mars 1886 et aimablement communiquée par la Section historique du Musée du Congo, à Tervueren.)

Après un repos de quelques mois à Madère, Wissmann revint, en janvier 1886, dans le Bas-Congo pour reprendre le chemin de Luluabourg, accompagné cette fois de deux officiers belges.

Le premier, de Macar, prit le commandement du district qui venait d'être fondé et reconnut la contrée jusqu'à la Bushimaie. Il eut à protéger les populations de Luluabourg contre des trafiquants portugais qui venaient y chercher des esclaves (Kermans, p. 70).

Le second, Paul Le Marinel, accompagna Wissmann dans une nouvelle expédition vers le Sankuru, le Lomami et le Lualaba. La caravane, qui comprenait un millier d'indigènes de la Lulua, fut décimée par la famine et la variole. Paul Le Marinel revint à Luluabourg via Kabinda (Lupungu) après avoir accompagné Wissmann jusqu'à Nyangwe, d'où ce dernier se rendit à la Côte Orientale, pour accomplir sa deuxième traversée de l'Afrique (9 août 1887) (*Mouvement Géographique* 1898, col. 215 et 1906, col. 37) (1).

1004 — Pendant ce temps, on enregistrait le voyage de George Grenfell à bord du petit vapeur *Peace*, lancé sur le Pool en avril 1884, accompagné du Dr Mense, de l'Etat Indépendant, de M. et Mme Bentley et de deux autres missionnaires protestants.

En octobre 1886, le *Peace* arriva au lac Léopold II, qui n'avait plus été visité depuis sa découverte par Stanley, en 1882. Le révérend Grenfell, se basant sur les croquis de Stanley (fig. 6)

(1) A ce moment, *Wissmann* se proposait d'organiser une expédition pour se porter au secours de son compatriote Emin Pacha, prisonnier à Wadelai, lorsqu'un décret l'appela aux fonctions de commissaire impérial de l'Afrique Orientale Allemande.

En 1892, au nom de la Société Antiesclavagiste Allemande, il s'en fut, par le Zambèze et le Nyassa, transporter un petit vapeur destiné au Tanganika. En 1895, il fut nommé Gouverneur Général de l'Ostafrika. Né à Francfort-sur-Oder le 4 septembre 1853, von Wissmann trouva la mort au cours d'une partie de chasse, en Styrie, en juin 1905 (*M. G.* 1905, col. 307).

Actuellement encore, les vieux indigènes de la région de Luluabourg ont conservé le souvenir de von Wissmann, connu sous le nom de Kabasa Babo, ce qui vient du Portugais « cabeça por baixo » = « je te couperai la tête », littéralement « tête à bas » (Verdick, p. 361). Il semble que cette expression n'ait pas eu seulement un sens purement platonique dans la bouche de l'éminent explorateur, car la tradition locale veut que de nombreuses exécutions capitales, à la hache, aient eu lieu à Luluabourg sous un arbre que l'on montre encore de nos jours.

espérait gagner par là le lac Tumba, pour se rendre à Lukolela (1). Force lui fut de revenir sur ses pas (*Mouvement Géographique*, 1887, col. 18 a). Il en profita pour remonter le Kwango jusqu'aux rapides de Kingushi, observés en 1880 par von Mechow (*Mouvement Géographique* 1887, 31 a). Le *Peace* s'était engagé dans le Kwango le 16 décembre 1886 et le révérend Grenfell y trouva, sur la rive gauche, la reine Mai Munene, qui offrit l'hospitalité à l'expédition. Ils arrivèrent à Kingushi le 27 décembre 1886 (*Mouvement Géographique* 1887, p. 103 (2).

(Photo Devroey.)

Photo 3. — Léopoldville : La chaudière multitubulaire du s/s *Peace*, conservée dans les jardins de la Mission Protestante.

(1) En février 1885, devant la Commission Technique de la Conférence de Berlin, Stanley déclara qu'entre le lac Tumba et le lac Léopold II, on pourrait aisément creuser un canal, sur une longueur de 40 km., en utilisant une dépression de terrain qui prouvait que, lorsque les eaux étaient hautes, on pouvait déjà passer de l'un à l'autre (*Cinq Années...*, p. 648).

(2) Né à Sancreed, le 19 août 1849, *George Grenfell* appartint à la Baptist Mission de Londres. Il fit d'abord un séjour de 4 ans au Cameroun et fut envoyé au Congo en 1879. Après avoir pris pour base Underhill, il s'installa au Pool en 1882 et y fit monter le *Peace*, à bord duquel il entreprit les belles explorations qui ont illustré son nom.

En octobre 1884, il pénétra dans l'Ubangi, la Mongala, l'Itimbiri et le Lomami. En janvier 1885, il remonta l'Ubangi jusqu'à Zongo et en août-octobre, le Ruki

1005 — Peu après, le capitaine d'Etat-Major Albert Thys, officier d'ordonnance du Roi, visita également le Kasai. C'était en 1887, lors de son premier voyage en Afrique pour la mission d'études du Chemin de fer des Cataractes.

Thys remonta la rivière en compagnie du capitaine Braconnier jusqu'à Luebo où ils arrivèrent le 29 décembre 1887. Il dut y prolonger son séjour jusqu'au 19 janvier 1888 par suite de l'hostilité des indigènes qui s'inquiétaient de l'arrivée de tous ces blancs dans lesquels ils voyaient des concurrents pour le commerce de l'ivoire, très animé dans cette région (*Mouvement Géographique* 1888, col. 46 a).

Thys laissa de ce voyage d'excellentes descriptions ainsi qu'une carte très complète du Kasai (voir n° 2221).

En 1888, trois ans à peine après la découverte de Wissmann, prend place la grande reconnaissance du réseau fluvial par Alexandre Delcommune (1), à bord du *Roi des Belges*, le steamer de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie, qui visite successivement le Lac Léopold II, la Lukenie, le Sankuru, le Bas-Kwango et le Kwilu.

L'itinéraire fut le suivant :

3 avril 1888 : Kwamouth.

7 avril 1888 : Mushie (Delcommune invite la reine Gankabi à son bord : elle portait un collier de laiton fondu pesant 15 kilos).

et la Lulonga, en compagnie de von François. En 1891-92, il accepta la délicate mission de sauvegarder les intérêtês de Léopold II lors de la délimitation Congo-Angola dans le Lunda.

Il fut président de la commission pour la protection des indigènes et décéda à Basoko, le 1er juillet 1906 (*Mouvement Géographique* 1907, col. 109-112).

(1) *Alexandre Delcommune* est le premier Belge qui ait vécu au Congo. Né à Namur le 6 octobre 1855, il arriva à Boma le 15 octobre 1875 et y assura la direction de la Maison Française jusqu'en 1883, puis de la Firme Gillis Frères. Il passa ensuite au service de l'Association Internationale du Congo. Peu après la fondation de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie (27 décembre 1886), il fut nommé chef de la mission d'exploration commerciale organisée par cette compagnie à bord du *Roi des Belges*.

Il fut consul de Belgique à Léopoldville pour l'Etat libre du Congo (*sic : Moniteur* du 1er mai 1887). Chef d'une expédition scientifique au Katanga (1891-1893). Administrateur de la Société Anonyme Belge pour le Commerce du Haut-Congo en 1893, puis de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie, de la Compagnie du Katanga, de la Lomami, de la Compagnie du Kasai, etc... Mort à Bruxelles le 7 août 1922.

14 avril 1888 : Arrivée au lac Léopold II.

20 avril 1888 : Entrée dans la Lukenie, qu'il remonte sur 555 kilomètres, c'est-à-dire bien en amont de l'endroit où l'ont atteinte Kund et Tappenbeck en janvier 1886.

Le 9 mai, le *Roi des Belges* heurte un rocher à deux pieds sous l'eau ; les voies d'eau furent aveuglées au moyen des vestons et chemises des Européens et des pagnes des matelots. La réparation se compléta dans une espèce de cale, creusée à la rive, sous le bateau même. Le 26 mai, l'expédition rejoint le Kasai.

Delcommune et ses compagnons tentent, en vain, de remonter la Loange.

Le 18 juin, l'expédition arrive à Luebo, où elle retrouve Legat et Brison, de Macar et Le Marinel.

Le 24 juin 1888, le *Roi des Belges* commence la reconnaissance du Sankuru, Le Marinel et de Macar ayant pris place à bord.

Le 3 juillet, des Basongo Meno et des Bakuba entourent le bateau : ils sont plus impertinents, plus insatiables et plus voleurs encore que les indigènes d'aval. Delcommune s'en débarrasse d'un seul coup, grâce au purgeur dont le sifflement strident provoque la panique. Au confluent du Lubi, les explorateurs voient flotter le pavillon étoilé de l'Etat Indépendant du Congo, remis par Wissmann lors de son voyage à Nyangwe. Les renseignements fournis par le chef Ylongo prouvent à Delcommune que « Lusambo est un endroit tout désigné pour l'établissement d'une station de l'Etat », et le 13 juillet, le *Roi des Belges* fait demi-tour, après avoir remonté le Sankuru sur 300 milles.

Le 14 juillet, le *Roi des Belges* repasse devant le Lubi. Le canot, envoyé en reconnaissance, apprend que la rivière conserve une largeur de 50 mètres jusqu'au premier coude, à 600 mètres du confluent, mais que le lit s'y resserre brusquement ; la passe est étroite et semée d'écueils.

Le 15 juillet, le *Roi des Belges* entre dans la Lubefu, que l'on considère toujours comme étant le Lomami (1).

Le 22 juillet, la descente commence; le 26 juillet, Delcommune et ses compagnons sortent de la Lubefu.

Ils remontent ensuite jusqu'à Luebo, puis, le 20 août 1888, « après avoir passé un endroit difficile où le Kasai est coupé de plusieurs lignes de rochers », le *Roi des Belges* pénètre dans le Kwango.

Le 21 août, ils entrent dans la Djuma (Kwilu) que, 5 jours après, ils renoncent à remonter plus haut.

Le *Roi des Belges* rentra à Léopoldville le 1er septembre 1888, après 152 jours de navigation et un parcours de plus de 3.000 kilomètres.

De ce voyage devait naître, le 10 décembre 1888, la Société Anonyme Belge pour le Commerce du Haut-Congo (S. A. B.), dont le but initial était l'exploitation des richesses naturelles du bassin du Kasai (Delcommune, I, pp. 220-282).

1006 — Le 17 décembre 1889, le gouverneur général Janssen s'embarquait à son tour, à Léopoldville, à bord du *Ville de Bruxelles* se rendant à Luebo (*Mouvement Géographique*, 1890, col. 14 c) et dans le Sankuru. « Sur une plaine parsemée de bouquets d'arbres, à un kilomètre en aval du confluent du Lubi, là où la rive est formée d'une falaise sablonneuse d'une quinzaine de mètres de hauteur, et au milieu d'une population très nombreuse, M. Janssen créa la station de Lusambo » (*Mouvement Géographique*, 1890, col. 26 c) et il y installa un contingent de la Force Publique, sous la direction de Lecat. Le poste, placé bientôt sous le commandement du lieutenant Paul Le Marinel, avait été établi d'après les ordres du Roi — qui avait déjà fait créer Basoko dans le même but, à savoir d'enrayer l'action des Arabes se livrant à la traite des noirs (Franck, I, p. 32).

(1) La confusion entre le Lomami de Cameron et la Lubefu a été levée au cours de l'expédition du commandant Le Marinel, en juin-août 1890, de Lusambo à Bena-Kamba : le Lomami de Cameron, vu également par Wissmann, se jette dans le Congo à Isangi, tandis que ce que l'on considérait comme son embouchure dans le Sankuru, est le cours inférieur de la Lubefu (*Mouvement Géographique* 1890, col. 120 *b*).

1007 — En 1890, le lieutenant François Dhanis, à son troisième terme en Afrique, reçut l'ordre d'explorer la région située à l'Est de la route des caravanes Matadi-Léopoldville et de réaliser l'occupation effective des territoires reconnus à l'Etat Indépendant par le traité du 14 février 1885 avec le Portugal, fixant le cours du Kwango pour limite entre les deux puissances.

Dhanis quitta Lutete, sur la route des caravanes, le 23 avril 1890 et atteignit le Kwango, en face de Muene-Dinga, le 30 mai (*Mouvement Géographique*, 1894, p. 91). Pour affirmer ses droits, Léopold II institua par décret du 10 juin 1890 (*Recueil Usuel*, p. 442) le district du Kwango Oriental s'étendant entre le Kwango et les districts du Kasai et du Lualaba et il en confia l'organisation à Dhanis. Le Gouvernement de Lisbonne protesta formellement contre cette annexion pure et simple et le conflit risqua de s'envenimer, car le Roi se montra décidé à recourir à des moyens d'intimidation énergiques pour vaincre la résistance du Portugal. On sait qu'il songea à faire remettre à Lisbonne, par un navire de guerre que le lieutenant Liebrechts avait été chargé d'acheter tout équipé, un ultimatum laissant un délai de vingt-quatre heures pour répondre... (Liebrechts : *Suite à mes Souvenirs*, p. 78).

Dhanis avait établi un poste à Popokabaka, qui devint le chef-lieu du district, et fut reçu en grande pompe par le grand roi des Bayaka, le kiamfu Mwene Putu Kasongo, à sa résidence de Kasongo-Lunda. Il faillit d'ailleurs y être massacré avec son escorte, par les indigènes surexcités par la musique et le chanvre...

Malgré l'opposition du kiamfu, Dhanis continua son exploration vers le Sud jusque chez Kapenda Kamulemba, où il fonda par 9° de latitude un poste qu'il confia au sous-officier Volont, mais il s'y heurta aux Portugais (De Martrin, I, p. 56). Le conflit fut réglé par des conversations diplomatiques, mais le dernier poste fondé par Dhanis resta au Portugal, notre territoire ne dépassant guère le 8e parallèle Sud.

Le missionnaire George Grenfell, chargé par l'Etat Indépendant, conjointement avec un délégué du Portugal, de délimi-

ter le Lunda, fut bloqué dans la région par une révolte des indigènes, en 1892.

De son côté, Dhanis prenait le commandement du district du Lualaba (voir n° 3201), dont le chef-lieu, Lusambo, lui était remis par Le Marinel (22 mars 1892). Cette région était travaillée par les Arabes, et les indigènes avaient commencé à manifester de l'hostilité aux Européens. A la tête d'une centaine de soldats, Dhanis quitta Lusambo le 10 avril 1892 pour réprimer les excès de Gongo-Lutete (1), allié des Arabes, qui disposait de 5.000 guerriers batetela et qui avait été défait une première fois en 1890 par Descamps, puis en 1891 par Michaux, près de Luluabourg. Dhanis le battit à son tour et la fondation des postes de Gandu, chez Gongo-Lutete, et de Kabinda, chez Lupungu, en septembre et octobre 1892, amena la soumission de tout l'entre Sankuru-Lomami.

Gandu fut placé sous la direction du lieutenant Duchesne, et au lieutenant de Heusch échut celle de Kabinda (Michaux, p. 167). La campagne arabe qui se termina par la prise de Kabambare, le 25 janvier 1894, mit fin à la résistance des Arabes qui s'étaient vengés en massacrant un grand nombre d'Européens (expédition Hodister à Riba-Riba, Bartelott à Yambuya. Emin Pacha près de Kirundu, Lippens et De Bruyne à Kasongo).

L'un des principaux sultans arabes, Rachid, beau-fils de Tipo Tip, fut relégué à Bokala, sur la rive gauche du Kasai, un peu en amont de Mushie, où il créa des plantations (Michaux, p. 256) (2).

1008 — Mais à peine débarrassé des esclavagistes, l'Etat Indépendant eut à faire face aux révoltés. L'insurrection éclata

(1) Une des femmes de Gongo-Lutete fut tuée pendant la bataille; elle fut découpée et mangée par ses propres gens. Toutefois, Gongo-Lutete en tira vengeance le lendemain en donnant les coupables à leurs camarades pour servir de repas (Hinde, p. 80).

(2) *Rachid* avait attaqué la station des Falls en 1886. En 1888, il fit sa soumission à l'Etat et vécut à Isangi, mais 5 ans plus tard, il participa au mouvement arabe que réprima Dhanis. Il se rendit au lieutenant Hambursin à Kabambare (25 janvier 1894). En décembre 1898, il s'embarqua pour l'Europe, à bord du s/s *Léopoldville* (*M. G.* 1898, col. 615).

à Luluabourg, le 4 juillet 1895, parmi les Batetela qui avaient été incorporés dans la Force Publique. Ce jour-là, toute la garnison vint à l'appel munie de cartouches et à la première observation, des coups de feu partirent. Le lieutenant Cassart fut blessé et le capitaine Peltzer qui avait pu s'enfuir, fut retrouvé la tête réduite en bouillie. Les révoltés enlevèrent le poste de Kayeye (où ils tuèrent le lieutenant Bollen à hauteur de Kanda-Kanda), pillèrent Kabinda et marchèrent sur Gandu. Le mouvement s'étendit rapidement à une grande partie du territoire et la lutte se poursuivit pendant des années (Aruwimi, Kabambare, Shinkakasa, Lac Kisale). On assure que la campagne arabe coûta plus de 70.000 morts, du seul côté des rebelles (Hinde, p. 23).

Entretemps, les Bena-Lulua, affranchis par l'insurrection de la garnison de Luluabourg, avaient profité des circonstances pour chasser les blancs et ils s'étaient attaqués à la mission Saint-Joseph du R. P. Cambier où s'étaient réunis les agents de Luluabourg et M. Lapierre, lequel avait cru pouvoir tenir la défense de la mission avec la garnison de Mukabwa.

Plusieurs maisons avaient déjà été incendiées par les Bena-Lulua sous la conduite de Konko, quand Sappo-Sap, avec ses partisans, sauva la mission et les blancs qui s'y étaient réfugiés.

Vers 1901-1902, on apprit à Lusambo et Luluabourg qu'une partie du district était parcourue par des marchands d'esclaves, et une colonne volante fut dépêchée d'urgence pour les refouler hors de l'Etat. C'est ainsi que des rencontres eurent lieu entre nos troupes et les trafiquants Kioko, Tungombe et Wabundu venant du Sud. Des stations furent établies sur les principales routes fréquentées par les « marchands d'ébène » et notamment à Djoko-Punda sur le Kasai, et à Kanda-Kanda sur la Luibu, un tributaire du Sankuru-Lubilash (Descamps, p. 354).

1009 — Toute la région qui nous occupe continua pendant longtemps d'être le théâtre de désordres politiques.

Il en fut ainsi encore en 1931, à la faveur de la crise mondiale qui, provoquant une baisse des prix d'achat des produits

de cueillette, jeta le désarroi parmi les populations arriérées. En même temps, des bruits subversifs annonçant le départ des Européens furent habilement exploités par les féticheurs et parurent confirmés, aux yeux des indigènes, par la fermeture de nombreuses factoreries ainsi que par la réduction du personnel de l'Etat. L'agitation grandissante qui sévit parmi les populations bapende du district du Kwango et qui coûta la vie à l'agent territorial Balot, y rendit nécessaire une opération militaire de juin à septembre 1931. Elle fut ensuite remplacée par une occupation militaire qui fut à son tour levée à la fin de l'année.

D'autre part, les Dengese du lac Léopold II se soulevèrent également. Ces populations s'étaient du reste toujours montrées hostiles à l'occupation blanche et les manifestations périodiques de cette hostilité se trouvèrent favorisées par la configuration difficile de la région, au centre de la grande forêt marécageuse équatoriale, éloignée des voies de communications rapides. L'installation des RR. PP. Picpus à Dekese ainsi que la création d'un poste de l'Etat et d'un centre commercial à Djia, au cœur de la zone où eut lieu l'insurrection, et relié à Dekese par une route carrossable, eurent pour effet d'affermir la pacification en assurant un contact suivi avec les populations.

Le mouvement xénophobe s'étendit aussi aux Dengese du Sankuru mais fut rapidement apaisé.

Enfin, quelques villages riverains du Sankuru manifestèrent également un peu d'effervescence qu'une simple occupation réussit à calmer aussitôt.

L'envoi de troupes de renfort dans les régions les plus excitées ainsi que leur action efficace eurent raison des troubles dans un laps de temps relativement court et refrénèrent les velléités d'insoumission parmi les populations de régions voisines apparentées aux révoltés (d'après les *Rapports annuels* sur l'Administration du Congo belge pour 1931 et 1932).

2000 — CHAPITRE II.

2100 — DESCRIPTION GÉNÉRALE DU KASAI.

2101 — Le Kasai, long de 2.000 kilomètres, gonflé des eaux de nombreux affluents dont quelques-uns mesurent eux-mêmes plus de 1.000 kilomètres, est le principal tributaire du Congo.

Il prend sa source en Angola par 12° de latitude Sud et 19 de longitude Est Greenwich, non loin du plateau de 1.500 mètres d'altitude où le Zambèze trouve également son origine. Après avoir coulé vers l'Est sur 400 kilomètres, il forme, du Sud au Nord, la frontière entre le Congo belge et l'Angola, de Luacano au méridien 7° 20' Sud (500 km.), après quoi il s'infléchit vers le Nord-Ouest, puis vers le Nord-Est (± 300 km.), en passant par Tshikapa, où il reçoit la rivière du même nom.

Sur ces 1.200 kilomètres, le Kasai est coupé de chutes et de rapides qui le rendent impropre à la navigation, sauf sur le bief Tshikapa-Makumbi (± 100 km.) où la Forminière a mis en service une flottille de petits remorqueurs et de barges de 20 à 50 tonnes pour l'acheminement de ses cargaisons jusqu'à Tshikapa, son siège d'exploitation (1).

De Makumbi à Djoko-Punda (Charlesville), un chemin de fer à voie étroite (0,60 m.) de 97 kilomètres contourne une région de rapides.

2102 — A partir de Charlesville, au terminus navigable du grand bief, immédiatement en aval des chutes Wissmann, et sur un parcours de 789 kilomètres jusqu'à son confluent avec le fleuve Congo, à Kwamouth, le Kasai peut se subdiviser en cinq tronçons (planche II) :

(1) Avant la Forminière, la Compagnie du Kasai avait déjà organisé un service de navigation par baleinières sur le bief Tshikapa-Makumbi.

A) le « Haut-Kasai », jusqu'à Port-Francqui (184 km.) : faibles largeurs, peu de profondeur (1,10 m. à l'étiage), beaucoup de sinuosités, courant rapide;

B) de Port-Francqui à Kese (352 km.) : grandes largeurs, bonnes profondeurs;

C) de Kese à Lumbu-Moke (71 km.) : lit resserre, beaucoup de roches;

D) de Lumbu-Moke à Lediba (134 km.) : zone d'épanouissements nombreux;

E) de Lediba à Kwamouth (48 km.) : la rivière présente des rétrécissements, parfois de véritables gorges et en certaines saisons, de violents courants; les profondeurs sont grandes.

2110 — De Charlesville à Port-Francqui.

2111 — La rivière coule d'abord droit au Nord, au milieu de la forêt vierge; le pays est accidenté et les collines sont dominées par de beaux plateaux. Après une cinquantaine de kilomètres, le Kasai reçoit, sur sa droite, la Lulua large de 150 à 300 mètres et navigable jusqu'à Luebo où elle est grossie par la rivière du même nom. L'estuaire de la Lulua est peu stable et généralement peu profond. Aux basses eaux, la Lulua n'est accessible qu'aux unités d'un tirant d'eau inférieur à 80 centimètres. Vers le parallèle 4° 35' Sud, le Kasai s'infléchit brusquement vers le Nord-Ouest. Au point de vue de la navigation, le bief en amont de Port-Francqui est plutôt considéré comme un « affluent », n'étant pas accessible aux grandes unités, tant à cause du manque de profondeur sur les seuils que par suite des coudes brusques que présente le chenal.

2120 — De Port-Francqui à Kese (km. 605 au km. 251 à partir de Kwamouth, suivant la route de navigation).

2121 — La direction générale du cours d'eau est W. N. W. Cette section est caractérisée par une succession de pools, encombrés d'îles et de bancs de sable, formant un grand nombre de chenaux par lesquels le Kasai écoule ses eaux boueuses.

2122 — Les îles sont généralement d'origine très récente, sauf celles qui sont boisées et qu'on trouve la plupart du temps près des rives, dont elles sont séparées par des passages relativement étroits, souvent encombrés d'arbres tombés dans la rivière sous l'effet de la corrosion des berges. Il est permis de supposer qu'à une époque plus ou moins éloignée, ces îles faisaient corps avec la rive elle-même.

D'autres îles, situées en dehors du fort courant, sont couvertes d'une végétation touffue d'herbes et de buissons au-dessus de laquelle, parfois, un palmier dresse sa silhouette esseulée.

Sur les bancs de sable ordinaires, continuellement en transformation et d'ailleurs immergés deux fois par an, la végétation est évidemment très rare.

2123 — Jusqu'à Lele (km. 452), la largeur des pools ne dépasse guère 2 kilomètres (Basongo : 2.300 m.), mais en aval, on en rencontre ayant 5 kilomètres de large et plus (Lubue : 5.300 m.; Kinzia : 5.000 m.). Le chenal de navigation y est très divagant.

La rivière coule cependant à plusieurs reprises en un bras unique, encaissé entre des rives distantes de 500 à 700 mètres; il en est ainsi notamment à l'embouchure de la Loange (600 m.). A chacun de ces rétrécissements, le courant atteint 1 m. 80 à 2 m./sec.; la démarcation des eaux de couleur lie de vin, sortant de la Loange, avec celles jaunâtres du Kasai, reste nettement visible pendant environ dix kilomètres.

A l'étiage, le débit du Kasai se répartit entre les différents bras, et la passe de navigation, serpentant entre les îles et les bancs de sable, offre une largeur de 400 mètres et un mouillage de 1,50 m. environ aux basses eaux ordinaires.

2124 — Entre Port-Francqui et Lele, les rives se présentent le plus souvent sous la forme de falaises à pic, hautes de 15 à 30 mètres et constituées de terre rouge ferrugineuse.

Les berges ne sont basses que si elles se trouvent au débouché d'un ravin, ou si elles constituent le versant même d'une colline.

D'une façon générale, les rives sont couvertes d'une forêt très dense qui s'éclaircit au fur et à mesure qu'on s'achemine vers l'aval.

2125 — Les palmiers élaeïs abondent jusqu'à Lele; ils sont entretenus et exploités, et s'étendent sur plusieurs kilomètres le long de la rivière.

En aval, les rives basses et marécageuses alternent plus souvent avec les falaises abruptes, toujours couvertes d'une abondante végétation. La forêt recule de place en place vers l'intérieur et, devant cet écran, la plaine s'étend, couverte d'herbes et de broussailles.

2126 — Après le Mont Pogge, qui s'élève à 150 mètres environ au-dessus des eaux, la rive devient légèrement vallonnée et les berges sont toujours à l'abri des inondations. La forêt disparaît souvent complètement, et l'on ne rencontre plus que ça et là un bosquet isolé surmontant les broussailles.

2127 — Tout ce tronçon, jusqu'à Kese, peut être considéré à fond sablonneux. On ne rencontre de roches qu'isolément, au pied des falaises et à la pointe de certains promontoires, où elles constituent des vestiges du soubassement ayant résisté à l'érosion due aux courants qui, en ces endroits, prennent une allure tourbillonnaire, favorisant les dépôts de sable en aval. Parfois cependant, les roches se trouvent à quelque distance de la rive. Leur présence ne s'explique que par l'action continue du courant corrodant la berge et finissant par contourner l'obstacle fixe, l'isolant ainsi progressivement de la rive. Ce phénomène se multiplie à mesure qu'on s'approche de Kese.

C'est ainsi qu'à Kienko (Km. 280), toute la passe de la rive gauche est encombrée de roches, tandis qu'en aval, chaque promontoire décèle des pierres, découvrant souvent en basses eaux et qui sont d'autant plus dangereuses que, jusqu'en ces dernières années et pour la plupart d'entre elles, on ignorait leur existence.

2128 — Plusieurs bateaux ont encouru des avaries, notamment le s/w *Luxembourg* en 1928 en face de Kienko (Km. 280) et le s/w *Eendracht* en 1930 en aval de Balula (Km. 323).

Dans le pool de Kese, où le chenal de navigation est en perpétuelle évolution, les dragages hydrographiques (voir n° 2772) doivent être recommencés à intervalles rapprochés de façon à révéler les pierres mises à nu par le charriage du sable.

A part le Sankuru, tous les affluents du Kasai viennent de la rive gauche. Mais ni la Loange, ni la Lubue, ni la Kamtsha, qui sont les trois plus importants, n'influencent le cours général du Kasai.

2129 — Au fur et à mesure qu'on s'achemine vers l'aval, la passe de navigation gagne en profondeur et en largeur mais souvent le mouillage offert à la navigation ne dépasse pas celui de la section d'amont, par suite de la présence de roches dans les passes.

2130 — De Kese à Lumbu-Moke (du Km. 253 au Km. 183 à partir de Kwamouth).

2131 — La direction générale n'a pas varié : W. N. W.

A trois kilomètres en aval de Kese, la rivière s'est creusée un lit tortueux dans une région essentiellement rocheuse. Sa largeur se rétrécit progressivement pour n'avoir plus que 500 à 600 mètres, sauf en quelques épanouissements, peu nombreux d'ailleurs, où la distance entre rives atteint 1.000 à 1.500 mètres.

Le terrain environnant est légèrement accidenté et les collines, dont les versants à faible pente sont couverts de savane, ne montent pas à plus de 10 à 15 mètres au-dessus du niveau des hautes eaux.

2132 — Par endroits, on aperçoit un rideau d'arbres dans le lointain, mais la grande forêt vierge caractéristique du tronçon d'amont fait totalement défaut.

Les berges sont généralement à l'abri des inondations, mais le nombre de bons accostages est néanmoins fort réduit par suite d'une multitude d'écueils qui jalonnent les rives.

2133 — Tout ce tronçon est parsemé de roches isolées, dont quelques-unes émergent en saison d'étiage, et qui réduisent notablement la largeur de la passe de navigation. Le cas le plus typique se présente devant le poste d'Esaka amont, où une véritable barre rocheuse, couverte en son milieu par un banc de sable, limite le passage à une largeur de 50 mètres, et n'offre en basses eaux qu'un mouillage de 1 m. 30, alors que partout ailleurs il n'est pas inférieur à 3 mètres.

2134 — Le lit de la rivière ne se modifie guère. Seuls, les rares bancs de sable qui ont pu se former, soit au milieu de la rivière à la faveur d'un épanouissement comme à Esaka (Km. 232), soit en bordure d'une rive convexe à l'endroit d'un coude brusque comme à Kimana (Km. 215) ou à Lombe (Km. 220), sont sujets à quelques modifications peu importantes.

2135 — Un autre danger apparaît dans cette section sous la forme de bancs d'huîtres qui se développent et peuvent constituer brusquement un obstacle imprévu pour la navigation. On en a rencontré notamment dans l'épanouissement d'Esaka amont (Km. 232 : accident du s/w *Segetini* en 1929) et aux environs de Noua (Km. 209 : éventrement d'une barge Unatra en août 1931).

2136 — En aval de ce poste, les roches isolées deviennent moins nombreuses au milieu de la rivière, qui coule dès lors dans une gorge profonde dont les bords ne sont distants parfois que de 250 mètres et qui présente des profondeurs variant de cinq à dix mètres en saison d'étiage.

Entre les deux coudes consécutifs de Mobie (Km. 193) apparaît la seule île boisée de ce tronçon.

2140 — De Lumbu-Moke à Lediba (du Km. 183 au Km. 48 à partir de Kwamouth).

2141 — Jusqu'à Mushie (Km. 98), la direction générale reste inchangée : W. N. W. ; ensuite, la rivière coule franchement vers l'Ouest.

Ce tronçon est caractérisé par une suite de larges épanouissements, raccordés entre eux par des resserrements de grandes profondeurs, que l'on rencontre notamment à Kutu-Moke (Km. 154) en aval du confluent du Kwango ; à Kibambili (Km. 143) ; à Bokunu (Km. 132) et en aval du confluent de la rivière Fimi, de Mushie (Km. 98) à Ladi (Km. 90).

2142 — De Lumbu-Moke au confluent du Kwango, les rives basses et boisées se maintiennent à 2 ou 3 kilomètres l'une de l'autre, mais le courant est divisé par une série de grandes îles couvertes de forêt.

2143 — La région est fortement rocheuse et les récifs, souvent noyés sous le sable, limitent le mouillage à 1 m. 30, dans des passes dont la largeur ne dépasse parfois pas 80 mètres.

Immédiatement en aval de Lumbu-Moke, un grand banc rocheux découvrant aux eaux moyennes, s'avance depuis la rive droite jusqu'en bordure de la « passe Swinburne » (1) dont les

(1) Ce mauvais passage a reçu le nom de *Swinburne*, ancien agent de l'expédition Stanley qui, alors qu'il était au service de la Sanford Exploring Expedition, en 1888, revint un jour du Kasai à Kinshasa déclarant que, contrairement à l'avis de Wissmann et de Wolf, le Kasai n'était pas une rivière navigable puisque son bateau, *La Florida*, y avait été arrêté par des rapides.

En 1885, Stanley s'exprima comme suit au sujet de son collaborateur :

« M. A. B. Swinburne, ancien élève du collège de Christ's Hospital, à Lon » dres, a déjà servi 41 mois au Congo, d'abord en qualité de commis, puis » comme magasinier, enfin comme chef de la station d'Isangila. Tout jeune » qu'il fût, c'est lui qui construisit le premier magasin en briques établi au- » dessus de Boma et le seul qui apprit d'emblée l'utilité d'un potager, comme » accessoire de station. La douceur de son caractère impressionna favorable- « ment, dès le début, tous les aborigènes habitant aux environs de la station, » si bien que celle-ci finit par ressembler à un cercle de famille, tant la bonne » entente entre noirs et blancs y était complète.

» La propreté qui régnait dans les habitations construites par ses soins, et » les peines qu'il se donnait pour orner avec goût ces modestes demeures, » dénotaient un jeune homme bien, et tendrement élevé.

» La gorge du Congo, avec ses brises glaciales, lui devint physiquement » insupportable. Après un repos en Europe, il fut nommé chef de la station

bords, limités aux profondeurs de 1 m. 30, affectent une forme de double entonnoir (diabolo), présentant dans l'axe des profondeurs de 5 à 7 mètres et dont la largeur, au resserrement, n'est que de 50 mètres (planche VI).

2144 — Dans ce passage, le courant, violent et tourbillonnaire, constitue un obstacle sérieux pour les bateaux montants ne possédant pas une réserve de puissance suffisante. Dès que la crue se fait sentir, ceux-ci préfèrent emprunter la passe sous la rive gauche dont le mouillage est réduit à 0 m. 30 au zéro.

2145 — La région du confluent du Kwango est une des plus divagantes du Kasai. Le lit, encombré d'îles herbues et de bancs de sable, et qui y atteint près de 5 kilomètres de largeur, se resserre ensuite à Kutu-Moke en un goulet, large de 700 mètres, où les profondeurs atteignent 8 mètres. Seule la rive droite est jalonnée de roches.

2146 — En aval, le Kasai s'élargit à plusieurs reprises jusqu'à avoir quatre et même six kilomètres d'une rive à l'autre. La rive droite est légèrement vallonnée jusque près de Bokunu, ensuite les berges s'aplatissent jusqu'au confluent de la Fimi pour former le Wissmann-Pool, vaste expansion de 5 à 6 kilomètres de large sur plus de 35 kilomètres de long, parsemée d'îles sableuses ou couvertes de hautes herbes.

Le pays est une vaste plaine, souvent marécageuse et tachetée à perte de vue de petits bosquets.

Dans cette partie de la rivière, la route de navigation est large et profonde, mais près de Mushie, la présence d'une barre rocheuse en travers de la passe peut réduire la profondeur à 1 m. 30 environ sous le zéro des échelles.

» de Kinshasa et depuis le jour où il y a planté son drapeau, les méfiances » des noirs à l'égard des blancs ont cessé; l'Association Internationale est soli- » dement et pacifiquement établie sur cet important territoire. » (Stanley : *Cinq années...*, p. 533.)

Swinburne mourut à Lukungu, sur la Route des Caravanes, en mars 1889, des suites d'une maladie de foie (*Mouvement Géographique* 1889, col. 43 c).

2147 — Après avoir reçu sur sa droite les eaux noirâtres de la Fimi, le Kasai présente des profondeurs de 10 et 12 mètres.

En aval de Ladi, le courant se divise en deux bras séparés par une série de grandes îles, couvertes généralement d'une herbe maigre, mais couronnées parfois de palmeraies et dont la plus grande, dite île du Kraal, offre une superficie de 25 kilomètres carrés.

Dans ce pool, où la distance entre les rives basses et boisées atteint six kilomètres, la passe de navigation emprunte alternativement chacun des deux bras, larges de 600 à 1.500 mètres.

Les roches jalonnent les deux rives extrêmes et s'en éloignent parfois jusqu'à 250 mètres environ comme à Gamboni (Km. 72, dans la passe Sud) et à Mokaba (Km. 76, dans la passe Nord).

2148 — En aval de ces postes, la fosse, profonde de 5 à 6 mètres, se perd peu à peu dans les chenaux entre les îles de plus en plus nombreuses, et au Km. 57, en amont de Lediba, les fonds, rocheux et couverts de sable, se relèvent brusquement sur toute la largeur du Kasai, n'offrant plus qu'un passage, souvent étroit et divagant, où le mouillage est réduit à moins de deux mètres en basses eaux.

Ce relèvement brusque du fond fait office de déversoir : le courant ralenti en amont y provoque les dépôts de sable, tandis qu'en aval le courant se déversant dans des fonds de neuf à dix mètres, atteint des vitesses que les bateaux surmontent avec difficulté à certaines époques de l'année.

La passe de navigation est parsemée d'écueils dont plusieurs ont été révélés à la suite d'avaries que les bateaux y subirent.

Le levé à la drague hydrographique (voir n° 2772) de cette région figure au programme du Service des Voies Navigables.

2149 — Immédiatement en aval de ce déversoir, les collines se rapprochent des rives, distantes de près de quatre kilomètres.

La passe de navigation suit le chenal, profond et large d'un kilomètre, en bordure des hautes falaises rocheuses de la rive droite.

2150 — De Lediba à Kwamouth (du Km. 48 à l'embouchure).

2151 — La direction générale s'infléchit très légèrement vers le Sud.

En aval de Lediba, les rives se resserrent en un long couloir profond et sinueux, bordé de part et d'autre de collines hautes de 50 à 100 mètres aux flancs boisés et aux sommets revêtus d'une herbe verdoyante pendant les pluies et rabougrie pendant la saison sèche.

2152 — Tous les caps à la rive sont rocheux et, à quelques endroits, les bancs s'avancent vers le large en rétrécissant la passe de navigation; mais ces endroits, reconnaissables aux violents tourbillons, sont facilement évités par les navigateurs.

2153 — La largeur de la rivière, profonde de 6 à 9 mètres, est de 1.000 à 1.500 mètres en amont, mais diminue à mesure qu'on se rapproche de l'embouchure, où elle n'atteint plus que 750 mètres, en y comprenant le promontoire rocheux de la rive gauche dépassant de 3 mètres le niveau des basses eaux et qui réduit la passe de navigation à moins de 500 mètres.

2154 — Ce dernier tronçon du Kasai subit fortement l'influence du fleuve Congo; chaque année aux mois d'avril-mai, les eaux du Kasai étant en crue tandis que celles du Congo sont en baisse, la dénivellation de l'axe hydraulique y produit un courant très violent (2337), et il n'est pas rare que les remorqueurs, qui ont cependant vaincu les forts courants du chenal depuis le Stanley-Pool jusqu'à Kwamouth, soient obligés de scinder leur train pour monter la première section du Kasai (1).

(1) A noter que cette sujétion se rencontre aussi sur de très grandes voies navigables d'Europe, et non seulement de façon tout à fait temporaire comme au Kasai : au Bingerloch, sur le Rhin, la passe améliorée n'a que 30 mètres de largeur et le courant est tellement violent que les convois sont dédoublés

2155 — Les eaux boueuses sortant de la rivière s'avancent en tourbillonnant jusque vers le milieu du fleuve Congo où la délimitation est parfaitement visible.

la plus grande partie de l'année (*Rapport de Mission* Vanderlinden-Apel 1931). Le système de signalisation spécial en vigueur dans cette partie montagneuse du Rhin où la visibilité est limitée, a fait l'objet d'un exposé par le Dr Ing. Gelinsky, Strombaudirektor à Coblence (*Bulletin de l'Association permanente des Congrès de Navigation*, janvier 1938, pp. 5-12) (voir aussi n° 2345).

2200 — Levés hydrographiques.

2210 — Historique du Service.

2211 — Par son décret du 26 avril 1887, le Roi-Souverain chargea le gouverneur général d'organiser le service de surveillance et de police de la navigation dans les eaux de l'Etat Indépendant du Congo.

2212 — Les attributions de ce service furent codifiées le 10 octobre 1894 (*Bulletin Officiel* de 1894, p. 209) mais, tandis que pour le Bas-Congo, la Marine et l'Hydrographie restèrent effectivement rattachées à la Direction des Travaux Publics, leurs attributions, dans le Haut-Congo, furent confiées aux chefs de stations et, à partir de la subdivision en districts (1er août 1888), aux commissaires de district.

C'est ainsi que le chantier naval de Léopoldville, à l'emplacement actuel des installations Chanic, fut dirigé notamment par le lieutenant d'artillerie Liebrechts (1887-1889), premier commissaire de district du Stanley-Pool; M. Van den Bogaerde, ancien ingénieur des chemin de fer de l'Etat belge, décédé des suites d'une hématurie à Léopoldville le 11 novembre 1890; l'inspecteur d'Etat Mahieu (1900-1906) et le commissaire général Moulaert du Moyen-Congo (1907-1914) (1).

2213 — Mention est faite du « Service Hydrographique du Haut-Congo » dans la liste des travaux extraordinaires d'utilité publique à exécuter en vertu du décret du Roi-Souverain du 14 juin 1898 (*Bulletin Officiel,* p. 163) : 100.000 francs lui sont réservés pour « Détermination des passes navigables, placement de bouées ».

Par ordonnance du gouverneur général du 18 mai 1912, fut créé le Contrôle de la Marine et des Transports du Haut-

(1) Par arrêté royal du 28 janvier 1911, il a été alloué une indemnité annuelle spéciale de 5.000 francs au commissaire du district du Moyen-Congo « pour le surcroît de travail qu'exige la direction de la Marine du Haut-Congo » (*B. O.*, p. 210).

Congo, placé sous la direction du commissaire de district du Moyen-Congo. Un Service Hydrographique du Haut-Fleuve, comprenant une section cartographique, une section du balisage et une section technique existait d'autre part en 1911; les deux premières sections fonctionnaient même déjà depuis 1910, mais le Service Hydrographique ne fut officiellement organisé que par l'ordonnance du 11 mars 1915 du gouverneur général (*Bulletin Officiel,* p. 243) : il dépendait encore du commissaire de district du Moyen-Congo.

2214 — Les plaintes des transporteurs étaient nombreuses et la situation du Service fut examinée dans son ensemble et de façon approfondie, par le ministre Renkin en 1915, alors que le département des Colonies était installé en Angleterre. Le résultat de cet examen fit l'objet d'une longue dépêche datée de Londres, le 20 avril 1915, et que l'on peut résumer comme suit :

Malgré les sommes considérables dépensées annuellement, les résultats obtenus en matière d'hydrographie sont minimes. La compétence insuffisante du personnel et l'absence d'un programme d'action nettement déterminé en sont la cause.

Deux spécialistes du Service Hydrographique du Ministère des Travaux Publics de Belgique furent engagés pour réorganiser le service et former le personnel : M. Nisot, comme hydrographe principal, et M. Lauwers, comme hydrographe de 2e classe.

Le nouveau Service Spécial d'Hydrographie devant dépendre exclusivement du gouverneur général et échapper complètement à l'autorité des commissaires de district, il fut décidé de l'attacher, avec son budget propre, à la Direction des Travaux Publics du Gouvernement Général (*Ordonnance* du gouverneur général du 1er janvier 1916; *B. O.*, p. 471).

Deux sections furent créées : la première dirigée personnellement par M. Nisot, pour le Bas-Congo; la seconde, sous les ordres de M. Lauwers, pour le bief Léopoldville-Stanleyville y compris l'Ubangi, le Kasai et le Sankuru.

Les biefs en amont de Stanleyville continuaient à être desservis par les agents des Grands Lacs.

Le recrutement du personnel, par voie de concours, se ferait exclusivement parmi les Belges; les traitements furent majorés, et un système de primes permettait au surplus de récompenser le zèle et l'activité des agents.

M. Nisot s'attacha à jeter les bases d'un service permanent d'études hydrographiques qui eut d'excellents débuts (2224) mais le recrutement du personnel et l'acheminement du matériel furent considérablement entravés par la guerre, au point qu'en 1920, le Service Hydrographique ainsi que le balisage étaient pratiquement inexistants.

2215 — En 1922, M. Foulon, professeur émérite à l'Université de Gand, envisageant la réorganisation du Service Hydrographique Belge, proposa d'y annexer une section coloniale en vue de former un service autonome, relevant de la Direction Générale des Ponts et Chaussées de Belgique.

Ce projet fut repris au Congrès d'Expansion maritime et coloniale d'Ostende, où il fit l'objet d'un rapport présenté, à titre personnel, par M. Van Leeuw, ingénieur en chef au Ministère des Colonies.

2216 — Aucune suite n'y fut réservée. Mais, entretemps, la Commission Spéciale pour l'Etude des Transports au Congo avait déposé son rapport insistant sur la nécessité de doter la Colonie d'un Service Hydrographique répondant aux nécessités. Deux notes, rédigées respectivement par le colonel Moulaert et l'ingénieur-conseil Van Mierlo, préconisèrent notamment la formation d'ingénieurs hydrographes, mesure qui fut réalisée depuis 1927 par la spécialisation, aux frais de l'Etat, d'ingénieurs des Ponts et Chaussées qui allèrent suivre des cours et visiter des travaux à l'étranger.

2217 — En 1929, à la suite d'accidents survenus à de grosses unités de l'Unatra (*Segitini, Kintambo, Reine Elisabeth, Roi Albert*), l'opinion publique s'était émue et elle commençait à considérer le Kasai comme incapable de faire face au trafic du Katanga.

M. Jaspar, Premier Ministre et Ministre des Colonies, décida alors de confier la solution de cet important problème à une espèce de dictateur, ayant tous les pouvoirs sur le personnel et sur le matériel et disposant de crédits considérables. D'accord avec les autorités d'Afrique, le choix se porta sur M. De Backer, ingénieur en chef-adjoint honoraire.

Ce technicien s'embarqua le 19 novembre 1929. M. Willems, ingénieur hydraulicien, attaché au Service Hydrographique du Haut-Congo, lui fut adjoint pendant son séjour sur le Kasai, soit jusqu'au 1er août 1930. M. De Backer mit sur pied le « Service Spécial du Kasai ».

La direction du Service Spécial du Kasai fut installée d'abord à Panu où plusieurs habitations à carcasse métallique de même qu'un poste de T. S. F. avaient été établis, mais en présence des difficultés d'accostage et dans le but de réaliser un contact plus étroit avec les organismes de transport intéressés, la direction fut transférée à Port-Francqui.

2218 — Ce service spécial fusionna, en 1932, avec les autres sections s'occupant de la marine et de la navigation, sous le nom de Service des Voies Navigables, lequel fonctionne au sein du Service des Travaux Publics du Gouvernement Général (précédemment Service de l'Ingénieur en Chef) (voir N° 4000).

2220 — Levés.

2221 — Ainsi que nous l'avons vu au n° 1005, le capitaine Albert Thys remonta jusqu'à Luebo lors de son premier voyage au Congo, fin 1887. C'est cette reconnaissance, effectuée à bord du steamer *Stanley*, qui nous valut le premier levé du Kasai et de la Lulua; l'échelle choisie fut le 200.000e, le levé se développant sur 3 m. 50 de longueur.

C'est à la fois une carte et une description, « présentées à la » façon des guides mis entre les mains des touristes qui visitent » le Rhin ou le Gothard » et la publication, en trois couleurs,

en fut confiée à l'Institut National de Géographie de Bruxelles, dès le retour d'Albert Thys en Belgique, en février 1888 (*Mouvement Géographique* 1888, p. 63).

Il s'agit d'un document d'une rare précision, vu les moyens mis en œuvre : une simple boussole et une montre, car toutes les distances — ainsi que les vitesses du courant — furent appréciées par les temps mis à les parcourir tant à la montée qu'à la descente, en faisant usage des formules

$$x = \frac{V\ (T - t)}{T + t}$$

et

$$y = \frac{V\ T\ t}{30\ (T + t)}$$

dans lesquelles

x représente la vitesse moyenne du courant sur le parcours considéré, en Km./h;
y » la longueur du parcours, en Km.;
V » la vitesse du bateau, en Km./h;
T » le temps mis à la montée, en minutes;
t » le temps mis à la descente, en minutes.

2222 — Nous savons d'autre part que dès 1889, les capitaines de steamer avaient été chargés, à chacun de leurs voyages sur les « fleuves du Haut-Congo... de dresser un croquis de leur itinéraire ou de corriger les cartes se trouvant à bord... afin de les rendre de plus en plus parfaites » (*Instructions* du 1er février 1889 pour les commissaires de district : *Recueil Usuel*, I, pp. 291 et 433).

C'est ainsi que nous avons retrouvé dans les vieilles archives du Service, deux levés du Kasai, l'un de 1893, l'autre de 1901.

Le levé de 1893 est daté du 1er août; il a été dressé par M. George Jessen, capitaine de steamer de 1re classe, à bord du *Ville de Bruges*.

L'album, en original, comprend 48 cartes de 26-27 cm. de longueur, depuis Kwamouth jusqu'à Bena Bendi, à l'embouchure du Sankuru, qui mentionnent la route de navigation avec quelques sondages, la nature des rives, les roches, les points d'accostage et les postes à bois, les endroits à fort courant et, chose remarquable, deux bouées situées à l'entrée amont de la passe Swinburne (carte n° 14), à gauche de la route de navigation à la descente (bouées rouges actuelles).

C'est sur cette carte, mise à jour, que nous avons retrouvé l'endroit (Bokala) où fut relégué Rachid, l'un des sultans arabes qui s'étaient insurgés en 1893 contre l'Etat Indépendant du Congo (1007).

L'autre carte, levée en août 1901 par M. Sondergaard, capitaine de steamer, a été imprimée en un album de 96 pages de 20 centimètres utiles, et s'étend de Kwamouth à Basongo.

Elle indique la route, les rochers, les snags, le sens des courants, les campements, villages et postes à bois, les bancs de sable, quelques épaves, et également quelques bouées rouges et noires, placées dans les passes les plus difficiles par M. Sondergaard, au cours de ses levés (*Belgique Coloniale* du 13 octobre 1901, p. 488). Nous avons retrouvé un exemplaire de cet album, mis à jour en l'année 1908 et qui porte quelques « avis aux navigateurs » dans le genre de ceux-ci : « poste à bois n° IX : missionnaire enterré; devenu fou en 1908 » (planche 3) ; « poste à bois n° XI, supprimé en 1908 : indigènes mangé capita » (planche 49).

Nous pensons que l'album de 1901 est le résultat des travaux entrepris par le Service Hydrographique du Haut-Congo au moyen du crédit de 100.000 francs qui lui a été octroyé en 1898 pour la « détermination des passes navigables et le placement de bouées », sur l'emprunt de 12 millions et demi émis par l'Etat Indépendant, en vue de l'exécution d'une série de travaux extraordinaires d'utilité publique (voir *Bulletin Officiel* de juin 1898, page 163).

2223 — En 1908-1909, le capitaine Willemoes d'Obry, ancien lieutenant d'infanterie de l'armée danoise — et qui s'était déjà occupé en 1904-1906 d'une mission géographique dans la région du lac Dilolo et en 1907-1908, de l'abornement de la frontière

Ouest du Katanga et du parallèle de 5° de latitude Sud — dirigea également une mission géographique sur le Kasai, relevant les embouchures des principaux affluents et déterminant la position des points importants. Nous n'avons retrouvé aucune trace de ce travail si ce n'est une borne-repère établie à Dima.

2224 — En janvier-février 1916, le Service Hydrographique du Haut-Fleuve qui avait été réorganisé selon les vues du Ministre Renkin (2214) procéda, sous la direction de M. Lauwers, hydrographe-chef de la section, à une reconnaissance détaillée du Kasai, du Sankuru et de la Lulua. L'un des endroits les plus critiques du Kasai, le « Chenal des Pierres », à 36 kilomètres en amont de Dima, fut sondé complètement. La mission établit également 11 nouvelles échelles d'étiage, portant ainsi leur nombre total à 16.

Au cours de cette reconnaissance, des sondages furent effectués sur tout le parcours suivi. La route, les bancs, les îles, les détails terrestres, les coordonnées géographiques des points importants, bref tous les renseignements pouvant intéresser le navigateur, furent indiqués sur un tracé de rive relevé par une mission du Cadastre (2514) et qui fut édité sous forme d'un *Album du Kasai* et d'un *Album du Sankuru,* contenant respectivement 57 et 49 planches au 1/25.000e.

Il faut noter toutefois que cette carte n'est pas d'une grande exactitude, la route ayant été relevée sommairement et les dangers signalés d'après les points environnants.

Sa publication constitua néanmoins un progrès appréciable, car, à cette époque, la plupart des navigateurs s'imaginaient de bonne foi qu'aucune carte du Kasai n'avait encore été établie, et ils en étaient réduits à dresser eux-mêmes des croquis qui n'étaient généralement compréhensibles — et encore — que pour ceux qui les avaient exécutés : le temps qui a été perdu au Congo à refaire ce qui avait déjà été fait est inimaginable !

2225 — Pendant la période des hostilités, le Service Hydrographique eut beaucoup à souffrir par manque de personnel : fin 1919, il n'y avait plus qu'un seul hydrographe au Congo, sur les 13 prévus tant pour le Haut que pour le Bas-Fleuve.

Pour y remédier, le Gouvernement prit arrangement avec la Société Nationale des Transports Fluviaux (SONATRA) qui se chargea de l'entretien des passes du Haut-Congo et du Kasai, mais, faute de personnel suffisant, cette Société ne put assurer qu'une surveillance intermittente des passes navigables.

2226 — Cette situation préjudiciable au développement économique de la Colonie attira l'attention de M. Lippens, qui venait d'être nommé gouverneur général. Il étoffa le Service Hydrographique de façon à obtenir une surveillance constante du Haut-Fleuve et du Kasai et il le dota d'un matériel adapté à ses besoins et notamment d'un type spécial de bateau-baliseur.

2227 — Peu après, une « Commission Spéciale pour l'Etude des Transports au Congo » fut instituée, pour examiner le problème dans toute son ampleur. A l'issue de ses travaux, en 1924, cette Commission remit un rapport dans lequel elle esquissait le développement probable de la production du Congo, tout en proposant des mesures pour augmenter la capacité d'évacuation des diverses entreprises. Elle préconisa en outre l'intensification du balisage, notamment sur le Kasai qui devait prendre une importance particulière dès l'achèvement du chemin de fer du Bas-Congo au Katanga.

La brigade de balisage du Kasai fut dédoublée en 1925, et le 8 mai 1926 fut commandée la drague suceuse pour contribuer à l'amélioration des conditions de navigabilité aux abords d'Ilebo qui venait d'être choisi comme point de départ du chemin de fer vers le Katanga (*Rapport Annuel,* 1925, Chapitre IV).

En 1927, le développement de la navigation (transport du matériel pour le B. C. K., voir n° 3100) et les difficultés créées par un niveau d'étiage particulièrement bas montrèrent la nécessité d'augmenter le nombre des sections de balisage de 2 à 4.

Il fut décidé en même temps de créer une commission comprenant des représentants du B. C. K., de l'Unatra (2623) et de la Colonie en vue de déterminer les mesures propres à

assurer une amélioration des conditions de navigabilité du Kasai et d'en assurer l'application (*Rapport Annuel*, 1927, Chapitre IV). Mais l'on se rendit compte que la première chose à faire était de dresser une carte exacte de ce bief dont on parlait tant, mais sur lequel on ne possédait aucun document vraiment scientifique.

2228 — Une mission cartographique (M. C. K.), placée sous la direction du colonel Weber, fut chargée, en mars 1928, d'établir une chaîne triangulée principale sur les deux rives du Kasai, avec nombreux points secondaires, entre Ilebo et Kwamouth et de rattacher cette chaîne au réseau de triangulation du Stanley-Pool.

A ce moment, on comptait réaliser la planimétrie de la rivière par photographies aériennes redressées à l'aide de points de repère déterminés sur le sol.

Mais il apparut bientôt que la photographie aérienne ne pourrait être utilisée systématiquement, et l'établissement de la carte hydrographique complète, au 10.000e, ainsi que d'un réseau dense de repères permanents le long des rives, fut confié à la Mission Weber en collaboration avec le Service Hydrographique. Le but de ces repères était de servir au levé de détail des rives, à la localisation des sondages et à assurer la coordination des cotes du fond. Les côtés des mailles du réseau de triangulation devaient avoir de 500 mètres à quelques kilomètres de longueur. Nous résumerons, dans les Nos 2230 et 2240, les résultats obtenus en ce qui concerne la planimétrie et le nivellement.

Les travaux sur le terrain commencèrent fin 1928 et durèrent trois ans. Le coût de la mission fut de 5.800.000 francs. Ces levés permirent d'éditer en 1932 un *Album du Kasai* au 25.000e, en 58 planches et qui est mis en vente au prix de 200 francs.

2229 — Des levés de précision avec chalutage (dragage au rail) ont été effectués dans la passe rocheuse de Dima dès 1931.

Des études analogues, en cours depuis juillet 1935, ont pour objet de dresser la carte de toutes les régions du Kasai présentant des seuils rocheux, soit :

— 1° la Section de Kese à l'embouchure du Kwango (90 km.) ;

— 2° le chenal Lediba-Kwamouth (48 km.) ;

— 3° les autres passes où la présence de bancs rocheux a été signalée.

Dans ces régions à fonds stables, la plupart des bornes de la Mission Cartographique du Kasai ont heureusement pu être retrouvées. Ces bornes ont été utilisées comme signaux principaux, à partir desquels on a déterminé la position des repères de sondage.

Le levé complet comprend :

— la topographie des lieux,

— le levé hydrographique,

— le chalutage du tronçon afin de repérer les roches et de délimiter convenablement les passes de navigation.

L'exécution des travaux a été fortement ralentie par la pénurie de personnel.

Les travaux sont terminés de Bendela à Kandolo (9 km.) et de Kese à Esaka aval (24 km.) ; ils sont en voie d'achèvement entre Kandolo et Bongunu (11 km.).

Le chalutage a décelé quelques récifs inconnus ou dont la situation était imprécise ; il a été, d'autre part, possible de déterminer plusieurs bons accostages permettant aux bateaux de mouiller en dehors de la passe.

2230 — Planimétrie.

2231 — Les positions des sommets de triangulation de la Mission Cartographique du Kasai ont été calculées en coordonnées rectangulaires planes, en changeant d'origine tous les 50 kilomètres environ (planche II).

Les Y sont comptés positivement vers le Nord, les X positivement vers l'Ouest.

2232 — Nous donnons ci-après la définition des dix systèmes d'axes adoptés, les limites des réseaux calculés avec chacun

de ces systèmes et les coordonnées des points communs aux réseaux contigus.

1er réseau :

— Origine : point B de Port-Francqui.
— S'étend jusqu'en aval de Bayankusu.
— Comprend les feuilles 1 à 14 de la Mission Cartographique du Kasai (M. C. K.) et les planches 51 à 58 de l'album du Service des Voies Navigables (V. N.).

2e réseau :

— Origine : point α sur une île près de la rive droite, entre Bayankusu et Mpe.
— S'étend jusqu'à Mangai.
— Feuilles 14 à 27 M.C.K. et planches 46 à 51 album V.N.
— Points communs aux 1er et 2e réseaux :

	Origine B			Origine α		
	Y	X	Z	Y	X	Z
α	+ 5.145,712	+ 53.475,317	—	0	0	—
R	+ 4.231,904	+ 54.896,761	386,39	− 912,909	+ 1.422,032	386,39
S	+ 5.115,446	+ 55.199,581	386,00	− 29,167	+ 1.724,284	386,00
T	+ 4.213,914	+ 55.350,648	386,35	− 930,612	+ 1.875,921	386,35
U	+ 5.005,089	+ 56.749,494	393,59	− 138,551	+ 3.274,266	393,59
V	+ 4.178,524	+ 57.044,885	387,06	− 964,930	+ 3.570,180	387,06
W	+ 4.585,144	+ 57.957,782	386,68	− 557,732	+ 4 482,820	386,68
X	+ 5.206,156	+ 57.573,361	387,29	+ 63,037	+ 4.098,006	387,29

3e réseau :

— Origine point β sur une île en aval de Tumbulungu.
— S'étend jusqu'à Panu.
— Feuilles 27 à 43 M.C.K. et planches 39 à 46 album V.N.
— Points communs aux 2e et 3e réseaux :

	Origine α			Origine β		
	Y	X	Z	Y	X	Z
β	+ 23.190,496	+ 47.497,612	378,49	0	0	—
Y'	+ 24.112,385	+ 47.913,798	378,34 (1)	+ 922,116	+ 416,684	378,24
W'	+ 23.992,533	+ 49.203,296	378,67	+ 802,966	+ 1.705,247	378,67
X'	+ 24.891,602	+ 49.518,114	378,23	+ 1.702,207	+ 2.019,575	378,23
Y'	+ 25.483,323	+ 51.342,247	377,89	+ 2.294,922	+ 3.843,386	377,89
Z'	+ 24.253,665	+ 50.311,526	378,04	+ 1.064,702	+ 2.816,335	378,04
A	+ 24.131,541	+ 51.763,248	377,78	+ 943,370	+ 4.265,124	377,78

4e réseau :

— Origine : Point γ' à la rive gauche en amont de Panu.
— S'étend jusqu'à Mabenga.
— Feuilles 43 à 55 M.C.K. et planches 33 à 39 album V.N.
— Points communs aux 3e et 4e réseaux :

	Origine β			Origine γ'		
	Y	X	Z	Y	X	Z
γ'	+ 30.406,408	+ 59.476,174	373,80	0	0	373,80
γ	+ 30.636,516	+ 60.030,718	371,03	+ 230,413	+ 554,278	371,03
υ'	+ 31.111,911	+ 59.718,736	366,61	+ 705,507	+ 242,059	366,61
V'	+ 31.554,650	+ 60.629,263	368,01	+ 1.148,735	+ 1.152,108	368,01
W	+ 30.961,637	+ 60.571,652	371,56	+ 555,810	+ 1.094,888	371,56

(1) Cette discordance est reprise des rapports originaux de la M. C. K.

5e réseau :

— Origine : Point E à la rive droite, en aval du travers de Etuba.

— S'étend jusqu'à Kienko.

— Feuilles 55 à 66 M.C.K. et planches 28 à 33 album V.N.

— Points communs aux 4e et 5e réseaux :

	Origine γ'			Origine E		
	Y	X	Z	Y	X	Z
E	+ 20.499,384	+ 49.694,925	360,00	0	0	360,00
F	+ 18.391,835	+ 49.439,212	371,98	− 2.107,678	− 254,647	371,98
G	+ 20.577,609	+ 51.083,654	358,86	+ 78,927	+ 1.388,689	358,86
H	+ 18.448,885	+ 50.492,534	374,83	− 2.050,096	+ 798,646	374,83

6e réseau :

— Origine : Point F sur la rive gauche en face de Kienko.

— S'étend jusqu'à Esaka Amont.

— Feuilles 66 à 73 M.C.K. et planches 24 à 28 album V.N.

— Points communs aux 5e et 6e réseaux :

	Origine E			Origine F		
	Y	X	Z	Y	X	Z
F	+ 15.176,780	+ 46.821,660	393,63	0	0	393,63
G	+ 17.996,717	+ 47.583,821	367,62	+ 2.820,284	+ 760,879	367,62
H	+ 18.579,390	+ 45.323,917	352,45	+ 3.401,929	− 1.499,290	352,45
I	+ 20.895,594	+ 46.175,602	369,02	+ 5.718,520	− 648,659	369,02
J	+ 20.270,431	+ 47.982,977	352,89	+ 5.094,179	+ 1.159,001	352,89
K	+ 20.370,966	+ 46.646,203	352,25	+ 5.194,106	− 177,819	352,25
L	+ 21.855,633	+ 48.003,558	351,31	+ 6.679,390	+ 1.178,861	351,31

7e réseau :

— Origine : Point η à Bendela (borne Est de la base).
Coord. géogr. : 3° 18' 41'' 7 Sud.
1 h. 09 m. 57 s. 2 Est Greenwich.
Gisement de la base η η' : 255° 05' 27'' (à partir du Nord vers l'Est).

— S'étend de Esaka Amont à Kutu-Moke.

— Feuilles 82 à 88 et 1/B à 8/B M.C.K. et planches 16 à 24 album V.N.

— Points communs aux 6e et 7e réseaux :

	Origine F			Origine η		
	Y	X	Z	Y	X	Z
D	+ 7.838,183	+ 36.102,302	395,70	− 10.558,066	− 36.322,314	392,89
E	+ 5.925,843	+ 36.050,900	360,53	− 12.471,136	− 36.371,869	357,77

8e réseau :

— Origine : Point Y' sur une île proche de la rive droite, en aval de Bokunu.

— S'étend de Kutu-Moke à Bengana.

— Feuilles 33/K à 40/K M. C. K. et planches 13 à 16 album V. N.

— Points communs aux 7e et 8e réseaux :

	Origine η			Origine Y'		
	Y	X	Z	Y	X	Z
A'	+ 9.659,537	+ 24.371,298	336,30	− 6.925,533	− 15.591,338	311,90
B'	+ 10.191,445	+ 25.539,336	336,47	− 5.146,912	− 16.351,666	312,20
C'	+ 9.282,709	+ 26.027,081	336,15	− 6.443,136	− 18.286,467	313,88
D'	+ 10.899,726	+ 26.562,029	336,38	− 7.799,650	− 17.117,534	314,86
E'	+ 9.600,569	+ 26.809,313	335,93	− 5.191,499	− 18 628,004	314,66
H'	+ 11.046,984	+ 28.563,519	336,92	− 8.141,091	− 21.245,148	314,49
I'	+ 10.141,468	+ 29.111,324	336,13	− 9.046,026	− 20.696,258	313,71
J'	+ 11.317,924	+ 30.123,185	335,82	− 7.868,390	− 19.685,742	313,47
K'	+ 10.304,141	+ 30.147,632	335,27	− 8.882,094	− 19.660,171	312,99

9e réseau :

— Origine : Point V' sur une île proche de la rive gauche, à 6 kilomètres en aval de Mboya.

— S'étend de Bengana à l'aval de Mboya.

— Feuilles 12/K à 33/K M. C. K. et planches 7 à 13 album V. N.

— Point commun aux 8e et 9e réseaux :

	Origine Y'			Origine V'		
	Y	X	Z	Y	X	Z
Y'	0	0	−	− 9.149,138	− 52.084,152	310,97

Les tableaux de coordonnées ne fournissent pas d'autre point commun aux deux systèmes. Les coordonnées adoptées pour Y' dans le 9e système sont celles fournies par la chaîne Sud du pool Wissmann. La chaîne Nord donne Y = —9.142,817; X = —52.070,574 et Z = 310,62.

10e réseau :

— Origine : Point θ, terme Est de la base de Berghe-Sainte-Marie.

Coord. géogr. : 16° 12' 17'' 473 Est.
3° 09' 46'' 471 Sud.

Gisement de θ θ' : 249° 07' 58'' 9.

— S'étend de Kwamouth jusqu'en aval de Mboya.

— Feuilles 1/K à 12/K M. C. K. et planches 1 à 7 album V. N.

— Points communs aux 9e et 10e réseaux :

	Origine V'			Origine θ		
	Y	X	Z	Y	X	Z
V'	0	0	−	+ 12.685,829	− 53.432,651	302,04
W'	+ 1.196,617	− 464,591	302,36	+ 13.882,235	− 53.897,785	302,36
X'	+ 80,891	− 738,980	303,61	+ 12.766,384	− 54.171,668	303,64
Y'	+ 1.136,586	− 1.912,302	302,29	+ 13.821,546	− 55.345,469	302,29

Points communs au 10e réseau et à la chaîne du Chenal (voir E. Devroey, I. R. C. B. VIII — 1937 — 1, *Note sur les études...*, p. 300).

	Kasai (origine Kwamouth)			Chenal (Mission Cartographique)		
	Y	Y	Z	Y	X	Z
θ	0	0	330,00	0	0	351,86
θ'	− 391,867	+ 1.028,123	329,35	− 391,87	− 1.028,12	351,27
A	− 1.627,966	+ 426,462	315,32	− 1.627,94	− 426,48	337,65

Note : les signes des X sont inversés, les abscisses étant, dans la chaîne du Chenal, comptées positivement vers l'Est.

2240 — Nivellement.

2241 — Le nivellement trigonométrique a été conduit de pair avec la triangulation.

On partit de la cote arbitraire 400,00 pour la borne B de Port-Francqui et on calcula dans ce système les cotes des points jusque Esaka Amont.

Le tronçon Kwamouth-Kutu Moke fut calculé en partant de la cote arbitraire 330,00 pour la borne θ (base de Berghe-Ste-Marie).

Enfin le tronçon intermédiaire Esaka Amont-Kutu Moke fut calculé, en amont de Bendela, en partant de la cote arbitraire 340,00 pour la borne η (base de Bendela) ; en aval de Bendela, en adoptant 342,79 comme cote de cette borne (voir ci-après).

2242 — La jonction entre les tronçons Port Francqui-Esaka et Esaka-Kutu Moke se fit par les points communs aux 6e et 7e réseaux planimétriques (points D et E).

	Cote en partant de B (Port-Franqui)= 400,00	Cote en partant de η (Bendela) = 340,00	Différence
D	395,70	392,89	2,81
E	360,53	357,77	2,76
		Moyenne :	2,79

Il faut donc, pour les ramener au système dans lequel le point B de Port-Francqui occupe la cote 400,00, augmenter les cotes des points du 7e réseau de 2 m. 79.

Cette correction ne s'applique qu'aux feuilles 1/B à 8/B (partie du 7e réseau située en amont de Bendela) ; la partie aval du réseau (feuilles 82 à 88) fut calculée, après la jonction avec le 6e réseau, directement dans le système où B (Port-Francqui) = 400,00, c'est-à-dire en partant de la cote 342,79 pour η.

2243 — La jonction entre les réseaux Esaka Amont-Kutu Moke et Kutu Moke-Kwamouth se fit par les points communs aux 7e et 8e réseaux (points I' et H').

	Cote en partant de η (Bendela) = 342,79	Cote en partant de θ (Kwamouth) = 330,00	Différence
I'	336,13	313,71	22,42
II'	336,92	314,49	22,43
		Moyenne :	22,43

Le système η (Bendela) = 342,79 étant équivalent au système B (Port-Francqui) = 400,00, on devra donc, pour exprimer les cotes dans ce dernier système, majorer de 22 m. 43 les cotes exprimées dans le système où θ (Kwamouth) = 330,00.

En résumé, on ramènera toutes les cotes au système défini par la cote 400,00 de la borne B de Port-Francqui, en majorant de 2 m. 79 les cotes des points situés sur les feuilles 1/B à 8/B et de 22 m. 43 les cotes des points situés sur les feuilles 1/K à 40/K.

2244 — Les cotes rectifiées en conséquence ont été admises comme cotes définitives par la Mission Cartographique du Kasai (M. C. K.).

On obtient ainsi, pour les cotes des points voisins du confluent Congo-Kasai, les cotes figurant dans la deuxième colonne du tableau suivant; dans les 3e et 4e colonnes, figurent

	M. C. K. en partant de θ = 330,00	M. C. K. en partant de B = 400,00	Mission Cartographique Chenal	Service des V. N. Chenal
0	330,00	352,43	320,55	—
0'	329,35	351,78	319,95	—
A	315,32	337,75	306,35	307,65

les cotes admisés pour ces points par la Mission Cartographique du Chenal et par le Service des Voies Navigables.

Nous avons exposé dans notre *Note sur les études hydrographiques effectuées de 1933 à 1935 dans le Chenal (Couloir)* (I. R. C. B., *Bull. des Séances*, VIII — 1937 — 1, pp. 267 à 276), l'origine des discordances: les cotes de la Mission Cartographique du Chenal sont rapportées au niveau de l'Océan à Banana; celles du Service des Voies Navigables sont rapportées au même niveau de référence, mais une correction de 1 m. 30 a été apportée aux cotes voisines de Kwamouth.

2245 — Finalement, on peut admettre que la borne A, qui a dans le système de la M.C.K. (défini par B Port-Francqui= 400,00) la cote 337,75, possède par rapport au niveau de l'Océan à Banana la cote 307,65 et, pour conserver le même système de référence que dans le Chenal, nous diminuerons de 30 mètres (l'erreur de 0 m. 10 est négligeable en regard de la précision du nivellement trigonométrique) toutes les « cotes définitives » de la Mission Cartographique du Kasai.

Les origines des nivellements de la M.C.K. auront donc les cotes suivantes:

θ (Kwamouth) = 322,43.
η (Bendela) = 312,79.
B (Port-Francqui) = 370,00.

2246 — Des bornes installées par la M.C.K., la grande majorité a disparu; la chose est naturelle pour celles érigées sur les bancs de sable, sujets à submersion et à migration, mais les bornes de rive et les autres repères de la M.C.K. ont été bétonnés avec des fondations insuffisantes pour résister aux intempéries. Des instructions ont été données pour en maintenir et en entretenir deux ou trois dans chaque planche de l'Album des Voies Navigables, indépendamment des bornes-repères des échelles d'étiage (2334).

2247 — Nous ne voulons pas clore ce paragraphe relatif aux nivellements sans rappeler les résultats des observations baro-

métriques effectuées par Wissmann en 1885, lors de la première descente du Kasai (1003). La concordance avec les chiffres admis actuellement pour le zéro des échelles d'étiage et cités entre parenthèses (2336) est remarquable:

Tshihuru, sur la Lulua (chantier de construction des canots)	mai 1885	500 m.	
Kalamba,	mai 1885	410 m.	
Embouchure Luebo,	1er juin 1885	410 m.	
» Lulua,	5 juin 1885	390 m.	
» Sankuru,	14 juin 1885	360 m.	(360,80)
» Loange,	20 juin 1885	340 m.	(353,15)
» Kwango,	2 juillet 1885	295 m.	(302,72)
» Kasai,	10 juillet 1885	287 m.	(284,61)
Léopoldville	juillet-août 1885	271-275 m.	(276,80) (1)

(Wissmann: *Im Innern...*: p. 434.)

(1) La cote 276,80 m. est celle du zéro de l'échelle d'étiage de Léopoldville-Ouest, qui présente une différence de niveau de 53 centimètres par rapport à celle du Port Public de Léopoldville: 277,33 m. (Devroey: *Note sur les Etudes...*, p. 285).

2300 — Régime.

2310 — *Débits.*

2311 — Les premiers renseignements relatifs aux débits du Kasai nous sont fournis par une lettre du 22 août 1886 du lieutenant François, qui accompagnait Wissmann lors de sa reconnaissance de la rivière en mai-juillet 1885 (1003). Un profil levé au milieu du mois de juin, pendant les eaux basses, en aval de l'embouchure du Sankuru, lui donna un débit de 3.400 m³/sec. Un autre profil, pris à l'embouchure du Kasai, en octobre 1885, par conséquent pendant la période des eaux moyennes, accusa 11.000 m³/sec. (*Mouvement Géographique* 1886, col. 76 a).

2312 — Lors de son retour en Europe, le capitaine de marine von der Felsen, ancien commandant de l'*En Avant* et qui avait navigué à la fois sur le Kasai et sur le Sankuru, exprima l'opinion que ce dernier était la branche principale et que le Kasai, en amont de Basongo, n'était qu'un affluent de la grande rivière qui se jette dans le fleuve Congo à Kwamouth (*Mouvement Géographique* 1887, col. 25 a).

Cette question... de hiérarchie fut tranchée quelques semaines plus tard par une lettre du lieutenant von François et du Dr Wolf, deux des compagnons de Wissmann, lettre datée de Berlin le 8 avril 1887 et dont nous extrayons les passages suivants :

« Nous ne pouvons admettre la manière de voir de M. von » der Felsen et croyons au contraire que le nom du Kasai doit » être maintenu pour la rivière qui débouche à Kwamouth et » que MM. Wissmann, Mueller et nous avons explorée en- » semble.

» ... Nous l'avons entendu nommer par les indigènes Nzaive, » Schalle Uele, Sankuru, Bolumbo, Nsadi Kama, etc. tandis » que le nom de Kasai prédomine dans tout le cours supérieur. » Nous avons jugé que ce nom serait le plus rationnel pour dé- » signer toute la rivière.

» ... En outre du parcours plus long, la masse d'eau décide » aussi absolument pour le Kasai et contre le Sankuru.

» Nous sommes aujourd'hui à même de vous communiquer

» le résultat des profils pris par MM. Wissmann et Grenfell, » en avril 1886, c'est-à-dire à l'époque des fortes crues.

» D'après eux, la quantité d'eau du Kasai, à 25 kilomètres » environ en amont du confluent du Sankuru, est de 6.000 (1) » mètres cubes/sec. Le Sankuru, lui, ne donne, à 6 kilomètres » en amont de son confluent dans le Kasai, que 1.700 m³/sec. » (Voir aussi Wissmann : *Im Innern...*, p. 413.)

2313 — Au cours du voyage précité qu'il effectua à bord du *Peace* en mars-avril 1886 (n° 1004), Wissmann procéda à deux autres mesures de débits :

Kwango, à son embouchure : 3.000 m³/sec.

Lulua, à son embouchure : 880 m³/sec. (*Mouvement Géographique* 1888, col. 13 b).

2314 — Depuis 1933, et à l'initiative de son directeur, l'ingénieur Vanderlinden, le Service des Voies Navigables a procédé à des mesures méthodiques de jaugeage du Kasai et de ses principaux affluents, à Lediba (Km. 45), Kutu-Moke (Km. 154) et Kimana (Km. 212).

Nous disposons d'autre part d'une série d'observations non méthodiques, à Lutete (Km. 612) où le débit est le même qu'à Port-Francqui.

Les grandes vitesses correspondant aux grandes profondeurs, on a évité de recourir à une vitesse moyenne unique, et on a calculé le débit en utilisant des mesures de profondeur et de vitesse de surface, prises tous les 50 mètres environ. Le débit a été calculé par le produit : profondeur × vitesses de surface × 0,85.

2315 — Les vitesses de surface ont été mesurées au moyen de flotteurs et on a obtenu ainsi pour le Kasai les résultats que nous résumons dans le tableau suivant :

(1) Le chiffre fourni par Wissmann nous paraît un peu forcé; il est de 5.800 m³/sec., à 15' en amont du confluent du Sankuru : largeur 750 mètres, vitesse 1,10 m/sec., profondeur 7 mètres (moyenne de 12 sondages) (*M. G.* 1888, 13 b), alors que les calculs actuels ne donnent que 5000 m³/sec. à Port-Francqui pour les plus hautes eaux connues (voir fig. 7).

Tableau N° 2.

Mesures de vitesses et calculs de débits du Kasai.

a) à *Lediba* (Km. 45 en amont de Kwamouth) largeur 750 m.

Date	Lecture à l'échelle de		Vitesse maximum m/sec.	Vitesse moyenne m/sec.	Profondeur maximum m.	Profondeur moyenne m.	Débit en m³/sec.
	Lediba m.	Mushie m.					
19.6.33	1,94	1,28	1,65	1,18	13,10	8,45	7.500
25.7.33	0,75	0,70	1,50	1,09	12,00	7,42	6 100
1.9.33	0,73	0.36	1,65	1,01	12,00	7,38	5.600
2.10.33	2,14	0.79	1,75	1,10	13,30	8,71	7.200
15.11.33	3,58	1,30	1,50	1,05	14,80	10,12	8.000
10.1.34	5,07	2,72	1,90	1,42	16,30	11,63	12.400
14.2.34	3,55	2,56	2.85	1,67	14,30	9,94	12.500
25.4.34	3,53	2,70	2,80	1,81	14,40	9,94	13.500

b) à *Kutu-Moke* (Km. 164) largeur 900 m.

Date	Lecture échelle m.	Vitesse maximum m/sec.	Vitesse moyenne m/sec.	Profondeur maximum m.	Profondeur moyenne m.	Débit m³/sec.
1.3.37	2,51	2,10	1,45	16,40	8,43	11.033
1.4.37	3,23	2,37	1,49	13,30	9,06	12.153
22.4.37	3,52	2,35	1,71	14,20	8,98	13.878
30.4.37	3,63	2,60	1,84	13,00	9,34	15.520
24.5.37	2,55	1,75	1,32	11,40	7,96	9.502
31.5.37	2,18	1,65	1,21	10.70	7,42	8.128
7.6.37	1,86	1,55	1,14	10,20	7,09	7.336
14.6.37	1,59	1.45	1,11	10,10	6,32	6.323
21.6.37	1,40	1,40	1,03	10,10	6,46	6.017
21.8.37	0,93	1,50	0,99	9,20	5,18	4.595
22.9.37	1,02	1,70	1,07	10,30	5,32	5.160

c) à *Kimana* (Km. 212; à 2 km. en aval du poste) largeur 700 m.

Date	Lecture échelle m.	Vitesse maximum m/sec.	Vitesse moyenne m/sec.	Profondeur maximum m	Profondeur moyenne m.	Débit m³/sec.
31.1.36	3,34	2,40	1,80	10,40	5,64	7.222
29.2.36	3,26	2,45	1,77	10,20	5,55	6 899
26.3.36	2,89	2,10	1,55	10,50	5,83	6.348
27.5.36	1,79	2,10	1,45	11,50	4,83	4.910
1.7.36	0,72	1,90	1,31	10,10	4,03	3.705
31.7.36	0,28	1,50	1,11	6,70	3,42	2.670
27.8.36	0,35	1,45	1,25	7,00	3,39	2 975
30.9.36	0,94	1,60	1,13	7,80	4,61	3.775
30.10.36	1,71	1,80	1,33	11,00	4,99	4.649

d) à *Port-Francqui* (Lutete : Km. 612) largeur 360 m.

Date	Lecture échelle m.	Vitesse maximum m/sec.	Vitesse moyenne m/sec.	Profondeur maximum m.	Profondeur moyenne m.	Débit m³/sec.
1930	0,18	—	—	—	—	1.150
—	0,68	—	—	—	—	1.700
—	1,68	—	—	—	—	2.700
23.2.31	2,31	—	—	—	—	3.461
1.5.37	3,05	1,96	1,48	13,00	7,08	3.886
5.6.37	1,27	1,20	0,91	13,60	5,72	1.856
10.7.37	1,07	1,21	0,89	13,00	5,08	1.642

2316 — Des observations méthodiques pour le calcul des débits dans les principaux affluents du Kasai sont effectuées depuis quelques mois par les soins de l'inspecteur du balisage. Les mesures de vitesses sont prises par un moulinet Gurley, immergé de 30 à 40 centimètres.

Le tableau n° 3 mentionne les premiers résultats obtenus :

Tableau N° 3.

Mesures de vitesses et calculs de débits des affluents.

Rivière	Poste	Date	Lecture échelle	Vitesse maximum	Profond. maximum	Largeur	Débit m³/sec.
Fimi	Kutu	15.5.37	2,00	1,28	14	348	2.417
		26.7.37	0,52	1,00	12	335	1.359
Kwango	Banningville	22.4.37	2,89	2,12	17,30	622	5.817
		22.5.37	1,82	1,66	14	613	3.522
Sankuru	Tuleo (50 km. amont Basongo)	7 5.37	3,02	1,66	11,00	399	3,741
		3.6.37	1,07	1,08	10,00	376	1.682

2317 — Ces chiffres ont servi à dresser les graphiques de la figure 7, des débits en fonction des hauteurs d'eau (on a établi la relation avec les lectures d'échelles non influencées par les conditions d'aval; c'est ainsi que le débit à Lediba, qui est le même qu'à Mushie, a été donné par rapport à l'échelle de Mushie et non de Lediba, laquelle varie trop fortement avec les hauteurs d'eau dans le fleuve Congo : voir n° 2328).

Le tableau n° 4 résume les débits du Kasai et de ses principaux affluents; il mentionne également d'autres caractéristiques de ces rivières et notamment les modules relatifs de chaque bassin versant :

Tableau N° 4.

Caractéristiques du Kasai et de ses affluents.

Rivière	de	à	Bassin versant en km²	Rapport en %	Longueur en km.	Débit en m³/sec. à	Débit en m³/sec. Min.	Débit en m³/sec. Max.	Module relatif En l/sec/km³	Pour des haut. d'eau de	Pour des haut. d'eau à
Kasai	Source	Basongo	239.000	26,4	1.500	P. Francqui	1.000	4.650	4,2 à 19,5	0	3,50
Sankuru	Source	Basongo	155.750	17,2	1.200	Basongo	700	4.300	4,5 à 27,6	0	4,00
Kasai	Basongo	Kwango	94.250	10,4	400	Dima	2.500	8.000	5,1 à 16,4	0,30	4,00
Kwango	Source	Kwilu	162.500	18,0	1.150	Banningville	1.000	6.000	6,1 à 37,0	0	3.00
Kwilu	Source	Kwango	93.250	10,3	1.000	Bagata	—	—	—	0,20	2,50
Kwango	Kwilu	Kasai	1.750	0,2	25	—	—	—	—	—	—
Kasai	Kwango	Fimi	10.000	1,1	50	Kutu-Moke	3.200	17.000	4,2 à 22,5	0	4.00
Lukenie-Fimi	Source	Kasai	140.500	15,6	1.000	Mushie	—	—	—	0	4,00
Kasai	Fimi	Kwamouth	7.000	0,8	100	—	—	—	—	—	—
Kasai	Source	Kwamouth	904.000	100	2.050	Lediba	5.000	20.000	5,5 à 22,3	0,50	6,50

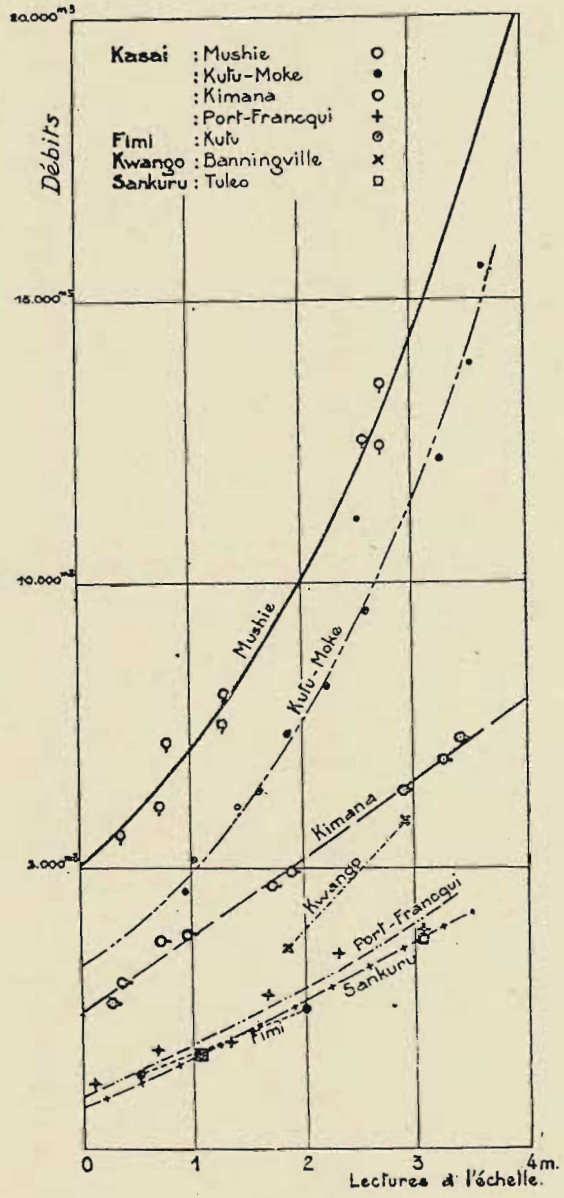


Fig. 7. — Débits du Kasai et de ses affluents en fonction des hauteurs d'eau.

2318 — En utilisant d'autre part les valeurs des précipitations fournies par le dépouillement des bulletins pluviométriques (0006), on a pu dresser le tableau suivant pour le calcul du coefficient d'écoulement :

Tableau N° 5.

Calcul du coefficient d'écoulement dans le bassin du Kasai pour la période 1932-1936.

Mois	Moyenne des lectures à l'échelle de Mushie	Débit moyen m³/sec.	Abondance m³ × 10⁹	Précipitation	
				moyenne en m/m.	m³×10⁹
Janvier. .	2,85	13.600	35,8	164,31	149
Février. .	2,65	12.600	33,1	152,34	138
Mars . .	2,53	12.100	31,8	193,31	175
Avril . .	2,68	12.700	33,4	154,35	140
Mai. . .	2,58	12.400	32,6	84,66	76
Juin . .	1,68	8.900	23,4	16,05	14
Juillet . .	1,04	7.200	18,9	15,31	14
Août . .	0,82	6.600	17,4	39,51	36
Septembre.	0,62	6.200	16,3	116,36	105
Octobre .	1,09	7.300	19,2	160,04	145
Novembre .	1,72	9.200	24,2	211,92	191
Décembre .	2,17	10.700	28,2	225,63	204
Totaux .	—	119.500 : 12=9.950	314,3	1.533,79	1.387

Pour l'ensemble du bassin du Kasai et pour la période 1932-1936, le coefficient d'écoulement a été de 314,3 : 1.387 = 0,227.

2320 — Crues.

2321 — Comme le Kasai et ses affluents drainent des régions situées du même côté de l'Equateur, ils présentent de grandes analogies dans l'époque des crues : pour toutes ces rivières, les hautes eaux sont en avril et les basses eaux en août, avec une période de crue secondaire, d'amplitude moindre, en décembre-janvier. L'échelle de Lediba dont les lectures sont fortement influencées par la situation d'aval (fleuve Congo à Kwamouth) fait exception : la crue de décembre est la plus forte.

Pour la Lukenie, qui coule parallèlement à l'Equateur, dans une région où les précipitations pluviales se répartissent plus uniformément dans l'année, les périodes de crues et d'étiage sont moins marquées; il en est de même pour la Fimi, qui subit l'influence régularisatrice du lac Léopold II.

2322 — Depuis plusieurs années, nous disposons dans le bassin hydrographique du Kasai des 30 échelles d'étiage suivantes, dont les lectures sont actuellement observées journellement (voir emplacements planche I) :

Kasai :	Kwamouth ... Km. 0	*Kwango :*	Banningville
	Lediba 48		Kingushi
	Mushie 98		Popokabaka
	Kutu-Moke 154		Kasongo-Lunda
	Dima 173	*Kwilu :*	Bagata
	Mabenga 327		Bulungu
	Mangai 459		Kikwit
	Basongo 575	*Lac Léopold II :*	Inongo
	Port-Francqui 605	*Lukenie :*	Dekese
			Kole
Ht-Kasai :	Bena-Makima		Lodja
	Charlesville	*Sankuru :*	Lodi
	Tshikapa		Bena-Dibele
Lulua :	Luebo		Lusambo
	Luluabourg.	*Lubefu :*	Samangwa
			Lubefu.

Pour le Kasai, la plupart des zéros correspondent à l'étiage de 1919 (voir n° 2333) ; pour les affluents, les échelles ont été placées d'après les renseignements fournis par les indigènes.

La planche III reproduit les diagrammes limnimétriques les plus caractéristiques.

Dans la mesure du possible, nous avons tracé les diagrammes moyens, les diagrammes-enveloppes (courbes des maxima et des minima) ou, à défaut, les lectures extrêmes, et le diagramme correspondant à l'année 1936.

On constate que certains graphiques sont assez capricieux : des fluctuations qui ne durent que quelques jours et dont l'amplitude atteint plusieurs décimètres, affectent, par exemple, les niveaux à Port-Franqui (diagramme en dents de scie).

Les diagrammes moyens résultent du tableau n° 6 :

Tableau N° 6.

Moyennes des hauteurs d'eau 1932-1936.

KWAMOUTH							LEDIBA							MUSHIE						
Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy	Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.	Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.
1 janvier	6.40	7.05	6.49	8.05	6.35	6 87	1 janvier	4.72	5.27	4.94	6.00	4.86	5.16	1 janv.	2.55	2.80	2.53	3.06	2.77	2.94
16 janvier	5.90	6.44	6.26	7 55	5.50	6.33	16 janvier	4.46	4.77	5.04	5.77	4.49	4.90	16 janv.	2.47	2.65	2.71	3.12	2.87	2.76
1 février	4.60	6.20	4.27	6.30	4.80	5.23	1 février	3 55	4.90	3.65	4.69	4.36	4.23	1 févr.	2.37	2.87	2.30	2.66	2.99	2.63
16 février	2.98	5.95	2.28	4.90	—	4.03	16 février	2.83	4.82	3.50	4.14	3.84	3.82	16 févr.	2.31	2.97	2.51	2.81	2.84	2.68
1 mars	2.25	5.68	2.63	4.65	—	3.80	1 mars	2.26	5.01	3.10	4 26	3.70	3.66	1 mars	2.06	3.16	2.21	2.98	2.75	2.33
16 mars	2.60	5.21	2.35	4.85	—	3.75	16 mars	2.61	4.64	2.72	4.66	3.40	3.61	16 mars	2.08	3.03	2.36	3.30	3.56	2.67
1 avril	3.10	—	2.70	4.75	3.45	3.50	1 avril	2.83	4.60	2.95	4.84	3.12	3.60	1 avril	2.26	2.98	2.47	3.28	2.39	2.67
16 avril	3.70	—	3.35	5.20	4.10	3.27	16 avril	3.50	4.73	3.36	5.07	3.73	4.08	16 avril	2.59	3.06	2.62	3.50	2.71	2.90
1 mai	3.92	4.75	4.00	5.90	4.20	4.55	1 mai	3.48	3.98	3.79	5.67	3.72	4.13	1 mai	2.53	2.58	2.81	2.76	2.60	2.85
16 mai	3.90	—	3.40	5.50	4.50	4.32	16 mai	3.24	3.24	2.62	4.66	3.38	3.43	16 mai	2.40	2.45	1.92	2.98	2.43	2.31
1 juin	—	3.70	3.40	5.38	4.25	4.18	1 juin	3.21	2.73	2.27	4.35	2.71	3.05	1 juin	2.48	1.77	1.56	2.67	1.88	1.95
16 juin	—	3.05	3.10	5.22	3.60	3.74	16 juin	2.72	1.96	1.69	3.58	1.83	2.31	16 juin	1.51	1.29	1.12	1.97	1.04	1.54
1 juillet	4.70	2.12	3.09	4.85	3.65	3.68	1 juillet	2.40	1.52	1.32	2.95	1.78	2.00	1 juillet	1.35	1.13	0.81	1.57	1.00	1.17
16 juillet	4.10	1.71	2.25	4.45	3.35	3.17	16 juillet	1.84	1.03	0.80	2.56	1.26	1.50	16 juillet	1.10	0.85	0.59	1.34	0.63	0.90
1 août	2.55	1.46	2.80	3.65	2.50	2.59	1 août	1.02	0.65	1.13	1.97	0.82	1.12	1 août	1.15	0.59	0.73	1.08	0.49	0.81
16 août	2.60	2.35	2.80	2.60	3.10	2.69	16 août	0.81	0.74	0.73	1.16	0.89	0.86	16 août	1.15	0.45	0.37	0.78	0.40	0.60
1 sept.	—	2.70	3.70	3.85	4.15	3.60	1 sept.	1.55	0.73	1.29	1.59	1.45	1.32	1 sept.	0.65	0.32	0.56	0.91	0.48	0.59
16 sept.	4.65	3.50	4.65	4.18	4.70	4.34	16 sept.	1.82	1.10	1.89	1.53	2.05	1.68	16 sept.	0.60	0.36	0.68	0.75	0.82	0.64
1 octobre	5.55	4.55	5.20	5.10	5.65	5.21	1 octobre	2.71	2.10	2.62	2.12	2.91	2.49	1 oct.	—	0.77	1.05	0.89	1.12	0.95
16 octobre	6.15	5.24	5.30	5.38	6.25	5.66	16 octobre	3.13	2.49	2.80	2.97	3.46	2.99	16 oct.	—	0.75	1.19	1.58	1.32	1.22
1 nov.	7.05	6.10	6.30	5.93	6.78	6.05	1 nov.	4.17	3.21	3.62	3 09	4.17	3.65	1 nov.	—	1.23	1.46	1.20	1.81	1.13
16 nov.	7.65	6.24	7.25	5.90	7.15	6.83	16 nov.	4.83	3.57	4.80	3.61	4.46	4.25	16 nov.	—	1.30	2.16	—	1.92	1.80
1 déc.	7.78	6.72	8.00	6.28	7.65	7.28	1 déc.	5.13	4.68	5.54	4.34	5.01	4 94	1 déc.	2.21	2.06	2.52	1.92	2.24	2.19
16 déc.	7.50	6.74	8.37	6.42	7.80	7.37	16 déc.	5.18	4.98	6.35	4.87	5.71	5.42	16 déc.	2.43	2.45	3.27	2.72	2.90	2.74

KUTU-MOKE							DIMA							BASONGO					
Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.	Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.	Mois	1933	1934	1935	1936	Moy.
1 janvier	2 23	2.60	2.42	2.65	2.75	2.53	1 janvier	2.15	1.89	1.87	1.89	2.01	1.96	1 janvier	—	2.64	2.56	2.56	2.58
16 janvier	2.12	2.46	2.61	2.78	2.80	2.55	16 janvier	1.86	1.81	1.93	2.02	2.21	1.96	16 janvier	—	2.37	2.49	3.05	2.64
1 février	2 06	2.69	2.34	2 45	2.94	2.50	1 février	1.80	2.14	1.70	1.70	2 31	1.92	1 février	—	2.41	2.26	2.77	2.48
16 février	2.11	2.90	2.60	2.81	2.45	2.57	16 février	1.92	2.15	1.91	1.89	2.09	1.99	16 février	—	2.31	2.46	2.49	2.42
1 mars	1.88	3.08	2.32	3.07	2.48	2.54	1 mars	1.72	2.38	1.69	2.18	2.19	2.03	1 mars	-	2.46	2.85	2.59	2.63
16 mars	2.01	2.95	2.57	3.31	2.57	2.69	16 mars	1.81	2.24	1.93	2.40	1.97	2.07	16 mars	—	2.78	3.24	2.36	2.79
1 avril	2.49	2.87	2.71	3.40	2.53	2.80	1 avril	1.93	2.28	2.00	2.45	1.84	2.10	1 avril	-	2.71	2.88	2.27	2.62
16 avril	2.87	2.82	2.92	3.54	2.88	3.01	16 avril	2.29	2.18	2.17	2.47	1.85	2.19	16 avril	—	2.94	3.47	2.82	3.07
1 mai	2.75	2.37	3.10	3.58	2.71	2.90	1 mai	2.17	1.70	2.27	2.80	2.06	2.20	1 mai	—	2.71	3.43	2.20	2.76
16 mai	2.50	1.76	1.96	2.77	2.18	2.33	16 mai	2.03	1.27	1.31	2.15	1.43	1.55	16 mai	1.60	1.45	2.23	2.45	2.68
1 juin	2.09	1.39	1.59	2.45	1.60	1.82	1 juin	1.56	0.94	0.93	1.75	0.96	1.23	1 juin	0.95	1.16	2.25	0.90	1.31
16 juin	1.19	0.99	1.12	1.62	1.15	1.24	16 juin	0.77	0.58	0.59	1.06	0.54	0.71	16 juin	0.89	0.81	1.22	0.57	0.87
1 juillet	0.91	0.92	0.83	1.31	1.18	1.03	1 juillet	0.49	0.53	0.34	0.71	0.59	0.52	1 juillet	0.77	0.53	0.89	0.60	0.69
16 juillet	0.71	0.71	0.69	1.10	0.88	0.82	16 juillet	0.43	0 38	0.22	0.57	0.31	0.38	16 juillet	0.60	0.47	0.73	0.38	0 54
1 août	0.56	0.58	0.88	1.00	0.82	0.77	1 août	0.29	0.28	0.38	0.42	0.28	0.31	1 août	0.38	0.46	0.56	0.50	0.50
16 août	0.54	0.52	0.60	0.78	0.78	0.60	16 août	0.25	0.24	0.14	0.30	0.28	0.26	16 août	0.38	0.30	0.43	0.39	0.37
1 sept.	0.74	0.43	0.82	0.98	0.88	0.77	1 sept.	0,45	0.17	0.40	0.46	0.29	0.35	1 sept.	0.36	0.51	0.57	0.37	0.45
16 sept.	0.72	0.55	0.89	0.85	1.21	0.85	16 sept.	0 48	0.29	0 39	0.38	0.65	0.44	16 sept.	0.58	0.74	0.50	0.90	0.68
1 octobre	1.28	1.03	1.27	1.14	1.35	1.21	1 oct.	0 81	0.62	0.79	0 58	0.67	0.70	1 octobre	0.89	0.98	0.79	0.75	0.85
16 octobre	1.10	0.91	1.33	1.79	1.43	1.31	16 oct.	0.72	0 53	0.71	1.00	0.75	0.74	16 octobre	0.75	1.03	1.09	0.80	0.92
1 nov.	—	1.23	1.59	1.59	1.81	1.55	1 nov.	1.46	0.82	0.94	0.88	1.19	1.00	1 nov.	1.03	1.23	1.00	1.45	1.18
16 nov.	—	1.38	2.16	1.79	1.92	1.81	16 nov.	1.40	0.88	1.55	1.11	1.27	1.44	16 nov.	1.34	1 95	1.54	1.30	1.53
1 déc.	2.15	2.08	2.34	2.02	2.20	2.16	1 déc.	1.59	1.58	1.73	1.66	1.48	1.60	1 déc.	1.85	2.49	2.50	1.58	2.10
16 déc.	2.28	2.46	2.94	2.74	2.77	2.64	16 déc	1.71	1.88	2.20	2.20	2.02	2.00	16 déc.	2.32	2.63	2.65	2 38	2.49

PORT-FRANCQUI							TSHIKAPA				INONGO						
Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.	Mois	1934	1935	1936	Moy.	Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.
1 janvier	2.12	1.92	2.00	1.85	2.12	2.00	1 janvier	—	3.06	2.65	2.84	1 janv.	3.06	2.95	2.61	2.40	1.80	2.56
16 janvier	1.88	2.04	1.61	1.81	2.44	1.95	16 janvier	—	2.43	3.45	2.94	16 janv.	2.97	3.15	2.65	2.50	2.10	2.67
1 février	1.68	2.21	1.99	1.72	2.42	2.00	1 février	—	2.51	3.23	2 87	1 févr.	2.93	3.20	2.53	2.40	2.10	2.64
16 février	1.54	2.64	1 65	1.90	2.00	1.94	16 février	—	3.20	3.93	3.37	16 févr.	2.86	3.30	2.39	2.35	2.22	2.62
1 mars	1.72	2.59	1.90	2.35	2.07	2.12	1 mars	2.57	3.65	2.70	2.97	1 mars	2.71	3.23	2.19	—	1.97	2.50
16 mars	1.78	2.64	2.13	2.84	2.19	2.31	16 mars	2.76	4.43	2.88	3.36	16 mars	2.67	3.09	2.02	—	1.88	2.21
1 avril	2.27	2.50	2.04	2.10	2.10	2.20	1 avril	2.82	3.19	3.08	3.03	1 avril	2.64	2.91	1.97	—	1.78	2.13
16 avril	2.35	2.30	2.41	3.11	2.58	2.55	16 avril	2.88	5.20	3.58	3.88	16 avril	2.59	2.72	1.00	—	1.60	1.99
1 mai	2.07	1.83	2.13	2.35	1.50	1.97	1 mai	2.18	2.65	1.92	2.25	1 mai	2.55	2.51	1.00	—	1.61	1.90
16 mai	1.56	0.98	1.16	1.65	1.22	1 31	16 mai	1.16	1.98	1.62	1.60	16 mai	2.49	2.57	1.10	—	1.69	1.94
1 juin	1 21	0.68	0.85	1.63	0.82	1.04	1 juin	0.90	1.85	1.25	1.33	1 juin	2.41	2.63	1.10	—	1.65	1 92
16 juin	0.59	0.55	0.52	0.88	0.58	0.62	16 juin	0.72	1.45	1.10	1.09	16 juin	2.36	2.43	1.05	—	1.45	1.78
1 juillet	0.50	0.44	0.39	0.67	0.51	0.50	1 juillet	0.64	1.30	0.98	0.97	1 juillet	2.30	2.01	0.90	—	1.00	1.52
16 juillet	0.39	0.26	0.28	0.53	0.31	0.45	16 juillet	0.60	1.15	0.89	0.88	16 juillet	2.08	1.58	0.70	—	0.85	1.36
1 août	0.30	0.22	0.28	0.40	0.48	0.33	1 août	0.57	1.00	0.98	0.85	1 août	1.59	1.18	0.40	—	0 45	0.97
16 août	0 34	0 18	0.13	0.29	0.28	0.25	16 août	0.53	0.90	0.78	0.73	16 août	1.22	0.81	0.15	—	0.05	0.68
1 sept.	0.39	0 16	0.28	0.33	0.30	0.29	1 sept.	0.50	1 00	0.84	0.78	1 sept.	0.83	0.51	0.05	—	à sec	0.55
16 sept.	0.52	0.25	0.55	0.28	0.93	0.50	16 sept.	0.77	1.10	1.15	1.01	16 sept.	0.65	0.35	0	—	-0.50	0.37
1 octobre	0.86	0.52	0.56	0.66	0.70	0.66	1 octobre	0.70	1.30	1.40	1.13	1 oct.	0.70	0.30	0	—	-0.15	0.29
16 octobre	0.53	0.30	0.80	0.92	0.80	0.82	16 octobre	0.92	1.60	1.29	1.27	16 oct.	0.92	0.59	0.15	—	0.42	0.52
1 nov.	0.87	0.59	0.92	0.80	1.12	0.86	1 nov.	1.41	1.53	1.40	1.46	1 nov.	1.28	0.86	0.39	—	0.60	0.78
16 nov.	1.19	0.91	1.42	1.81	1.30	1.32	16 nov.	1.96	2.32	1.47	1.92	16 nov.	1.69	1.19	0.80	—	0.80	1.11
1 déc.	1.67	1.30	2.15	2.30	1.22	1.73	1 déc.	2.58	3.85	1.82	2.75	1 déc.	2.11	1.70	1 45	1.00	1 10	1.47
16 déc.	2.07	1.57	1.83	2.10	2.02	1.92	16 déc	2.60	3.10	2 36	2.70	16 déc.	2.54	2.25	2.05	1 40	1.37	1 92

DEKESE							BANNINGVILLE							KIKWIT					
Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.	Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.	Mois	1934	1935	1936	1937	Moy.
1 janvier	1.60	2.87	2.80	2.88	2.33	2.49	1 janvier	2.09	2.23	1.98	1.94	2.08	2.06	1 janvier	—	1.90	2.00	2.40	2.10
16 janvier	1.50	2.88	2.42	2.37	2.59	2.34	16 janvier	2.07	2.05	2.15	1.93	2.10	2.09	16 janvier	—	1.70	2.20	2.30	2.07
1 février	1.65	—	2.10	2.05	2.28	2.02	1 février	1.96	2.01	1.78	1.61	2.19	1.90	1 février	—	0.70	1.90	2.00	1.53
16 février	1.50	—	2.13	2.46	2.19	2.07	16 février	1.83	2.50	2.02	2.04	2.10	2.01	16 février	—	1 80	2.30	2.40	2.17
1 mars	1.60	—	2.18	2.73	2.04	2.14	1 mars	1.55	2.65	1.68	2.25	1 91	2.00	1 mars	—	1.80	1.20	2.30	1.77
16 mars	1.05	—	1.95	2.01	1.85	1.72	16 mars	1.57	2.53	1.87	2.50	1.72	2.03	16 mars	—	1.90	1.40	2.20	1.83
1 avril	1.50	1.49	2.00	2.28	1.82	1.82	1 avril	1.92	2.05	2.08	2.67	1.77	2.10	1 avril	—	2.50	1.30	2.50	2.10
16 avril	1.50	0.97	2.40	2.40	2.22	1.90	16 avril	2.19	2.13	2.35	2.81	2.16	2.33	16 avril	—	2.50	2.50	2.79	1.55
1 mai	1.40	1.05	2.38	2.01	1.95	1.75	1 mai	2.04	1.46	2.46	2.64	1.81	2.08	1 mai	—	2.00	1.40	1.90	1.77
16 mai	1.70	1.30	1.28	1.80	2.00	1.62	16 mai	2.59	1.01	2.37	1.93	1.53	2.09	16 mai	—	1.30	1.05	1.80	1.38
1 juin	2.55	1.10	1.57	2.20	1.14	1.70	1 juin	1.47	1.25	1.24	1.60	1.02	1.31	1 juin	—	0.60	0.70	1.10	0.80
16 juin	1.25	0.70	1.50	1.30	1.03	1.15	16 juin	0.80	1.88	0.79	1.01	0.70	0.84	16 juin	—	0.60	0.70	0.90	0.73
1 juillet	1.60	0.51	0.94	1.51	1.27	1.16	1 juillet	0.66	0.90	0.55	0.75	0.68	0.71	1 juillet	—	0.60	0.60	0.75	0.65
16 juillet	1.25	0.42	0.92	1.15	0.97	0.94	16 juillet	0.55	0.73	0.43	0.63	0.48	0.56	16 juillet	—	0.50	0.55	0.85	0.63
1 août	0.80	0.51	1.12	1.09	1.32	0.97	1 août	0.46	0.66	0.56	0.61	0.40	0.53	1 août	—	0 70	0.55	0.70	0.65
16 août	1.01	0.51	1.12	1.12	1.27	1.00	16 août	0.48	0.54	0.37	0.38	0.32	0.41	16 août	—	0.60	0.50	0.80	0.63
1 sept.	1.05	—	1.45	1.49	1.27	1.32	1 sept.	0.55	0.50	0.48	0.58	0.55	0.53	1 sept.	—	0.80	0.70	0.95	0.82
16 sept.	1.20	1.00	1.40	1.48	2.10	1.43	16 sept.	0.52	0.59	0.63	0.52	0.76	0.60	16 sept.	—	0.70	0.95	0.95	0.87
1 octobre	1.30	1.20	1.92	1.54	1.85	1.56	1 octobre	0.91	0.96	0.81	0.77	0.93	0.87	1 octobre	—	1.00	1.15	1 95	1.37
16 octobre	1.00	1.50	1.61	1.54	1.67	1.47	16 octobre	0.86	0.86	1.02	1.25	1.03	1.00	16 octobre	—	1.30	1.25	1.90	1.48
1 nov.	2.50	1.80	2.25	1.80	1.96	2.06	1 nov.	1.31	1.14	1.07	1.20	1.42	1 23	1 nov.	1.01	0.80	1.50	—	1.10
16 nov.	2.25	2.18	2.45	2.25	2.24	2.27	16 nov.	1.52	1.33	1.59	1.43	1.41	1.45	16 nov.	1.50	1.30	1.40	—	1.40
1 déc.	2.90	2.40	2.57	2.11	2.25	2.41	1 déc.	1.76	1.77	1.75	1.85	1.67	1.76	1 décembre	2.20	–	2.10	—	2.15
16 déc.	3.05	2.40	2.84	2.69	1.75	2.54	16 déc.	1.88	2.03	2.25	1.98	2.14	2.06	16 décembre	1.90	—	2.10	—	2.00

KASONGO-LUNDA							LUSAMBO						
Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy	Mois	1932	1933	1934	1935	1936	Moy.
1 janvier	1.30	1.05	1.65	1.55	1.59	1.42	1 janvier	2.07	2.58	2.71	2.60	2.80	2.55
16 janvier	1.65	1.50	2.00	1.90	2.01	1.80	16 janvier	2.10	2.40	2.20	2.49	3.10	2.45
1 février	1.55	1.50	0.80	1.75	2.00	1.54	1 février	2.90	2.35	2.45	2.13	3.62	2.69
16 février	1.25	2.60	1.10	1.75	1.70	1.68	16 février	2 80	2.70	1.79	2.39	3.10	2.55
1 mars	0.85	3.05	0.80	2.90	1.10	1.74	1 mars	2.20	2.79	2.42	2.97	2.48	2.57
16 mars	0.35	2.65	1.45	3.00	0.50	1.63	16 mars	2.90	2.70	3.12	3.70	2.52	2.99
1 avril	1.50	2.75	2.00	3.15	0	2.35	1 avril	3.70	2.70	2.77	2.94	2.38	2.89
16 avril	1.45	3.15	2.00	3.80	1.45	2 37	16 avril	3.92	2.80	2.89	3.75	3.40	3.35
1 mai	0.50	1.30	3.20	2.75	0.40	1.63	1 mai	3.10	1.89	2.18	3.10	0	2.85
16 mai	0.05	0.25	0.30	1.10	0.20	0.38	16 mai	2.70	0.95	0.78	2.00	—	1.65
1 juin	0.25	0	0	0.60	0.10	0.32	1 juin	1.62	0.75	0.53	2 02	—	1.16
16 juin	0.50	0.25	0.20	0.40	0.05	0.28	16 juin	0.95	0.50	0.35	0.96	—	0.69
1 juillet	0.55	0.30	0.40	0.20	0.20	0.33	1 juillet	0.68	0.37	0.08	0.69	—	0.41
16 juillet	0.60	0.45	0.45	0.20	0.25	0 39	16 juillet	0.40	0.03	0.08	0.48	—	0.21
1 août	0 65	0.45	0.50	0.20	0.25	0.41	1 août	0.26	0.01	0.04	0.28	—	0.15
16 août	0.65	0.45	0.60	—	0.30	0.50	16 août	0.27	0.07	0.18	0.10	—	0.15
1 septembre	0.65	0.45	0.60	0.30	—	0.50	1 sept.	0.32	0.23	0.06	0.16	—	0.22
16 septembre	0.65	0.47	0.45	0.30	—	0.47	16 sept.	0.50	0.03	0.15	0.28	—	0.39
1 octobre	0.60	0.45	0.20	0.20	0.10	0.31	1 octobre	—	0.35	0.30	0.45	—	0.36
16 octobre	0.15	0.47	0.50	0.40	0.25	0.35	16 octobre	—	0.20	0.60	0.52	0.35	0.32
1 novembre	0.10	0	—	0.70	0.50	0.43	1 nov.	—	0.40	0 50	0.50	0.35	0.43
16 novembre	0.45	0.25	—	1.03	0 50	0.56	16 nov.	—	0.78	1.54	1.55	0.96	1.21
1 décembre	0.85	0.85	1.15	1.56	1.35	1.15	1 déc.	1.78	1.95	2.38	1.70	2.33	2.02
16 décembre	1.10	1.55	2.20	2.10	2.25	1.85	16 déc.	2.00	2 30	2.55	2.45	2.42	2.35

LUBEFU					LULUABOURG			
Mois	1935	1936	1937	Moy.	Mois	1935	1936	Moy.
1 janvier	—	0.90	1.20	1.05	1 janvier	1.70	2.55	2.12
16 janvier	—	1.05	1.10	1.07	16 janvier	2.80	2.45	2.12
1 février	—	1.00	1.20	1.10	1 février	3.40	2.90	3.15
16 février	—	0 95	1.15	1.05	16 février	3.70	2.40	3.05
1 mars	—	0.95	1.00	0.97	1 mars	3.80	2.40	3.10
16 mars	—	0.95	1.10	1.02	16 mars	3.45	2.80	3.12
1 avril	—	1.15	1.30	1.23	1 avril	3.40	2.60	3.00
16 avril	—	1.60	2.00	1.80	16 avril	3.40	2.75	3.07
1 mai	—	0.70	1.30	1.00	1 mai	3.60	2.20	2.90
16 mai	—	0.65	1.10	0.87	16 mai	3.35	2.10	2.72
1 juin	—	0.65	1.00	0.82	1 juin	3.10	1.60	2.35
16 juin	—	0.50	0.80	0.65	16 juin	2.80	1.35	2.07
1 juillet	—	0.45	0 80	0.62	1 juillet	2.50	1.20	1.85
16 juillet	—	0.40	0.70	0.40	16 juillet	2.20	1.05	1.62
1 août	—	0.50	0.65	0.57	1 août	1.90	1 30	1.60
16 août	—	0.45	0.75	0.60	16 août	1.70	1.60	1.65
1 septembre	0.80	0.60	1.00	0.75	1 septembre	1.50	1.25	1.37
16 septembre	0.65	0.70	0.95	0.72	16 septembre	1.10	1.35	1.22
1 octobre	0.75	0 60	1.10	0.75	1 octobre	1.00	1.30	1.15
16 octobre	0.75	0.80	0.95	0.80	16 octobre	1.05	1.50	1.27
1 novembre	0 70	0.80	—	0.75	1 novembre	1.20	1.80	1.50
16 novembre	0.95	1.50	—	1.22	16 novembre	1.95	1.60	1.78
1 décembre	0.95	1.80	—	1.37	1 décembre	2.50	1.90	2.20
16 décembre	0.95	1 75	—	1.35	16 décembre	2.00	2.65	2.32

2323 — Les amplitudes des crues varient évidemment beaucoup d'un endroit à l'autre.

Le tableau n° 7 résume quelques lectures extrêmes enregistrées :

Tableau N° 7.

Lectures extrêmes aux échelles d'étiage.

Période	Échelle	P. H. E. m.	Date	P. B. E. m.	Date	Amplitude m.
1902-1937	Kwamouth. .	9,45	12.08	0,05	7.05	9,40
1932-1937	Lediba . . .	6,40	18.12.34	0,60	9. 8.33	5,80
id.	Mushie . . .	3,90	26. 4.35	0,29	3. 9.33	3,60
id.	Kutu-Moke. .	3,82	25. 4.35	0,10	28. 7.31	3,71
1928-1937	Dima . . .	3,27	21. 4.30	0,15	13. 8.34	3,12
1932-1937	Basongo . .	4,80	8. 5.30	0,02	16. 8.29	4,78
1922-1937	Port-Francqui .	3,58	28. 4.30	0,05	15. 8.22	3,53
1934-1937	Tshikapa . .	5,70	16. 4.35	0,45	22. 8.34	5,35
1932-1937	Luluabourg .	3,80	3. 3.37	0,80	19.11.34	3,00
id.	Banningville .	3,00	27. 4.37	0,30	18. 8.36	2,70
id.	Kasongo-Lunda	4,35	25. 4.37	0,30	10. 9.32	4,05
1934-1937	Kikwit . . .	2,95	18. 4.35	0,40	6. 6.35	2,55
1931-1937	Inongo . . .	3,30	21. 2.33	0,50	16. 9.36	3,80
id.	Dekese . . .	3,20	10.12.32	0,70	3. 8.32	2,50
id.	Lusambo . .	4,65	18. 4.35	— 0.35	8. 9.37	5,00
1933-1937	Lubefu . . .	2,00	4.12.36	0,40	15. 7.36	1,60

2324 — En rapprochant les observations pluviométriques du tableau n° 1 (0006) avec le diagramme des crues à Mushie (planche III), on aperçoit la corrélation étroite entre les deux phénomènes : l'étiage (1er septembre) est décalé avec un retard de six semaines à deux mois sur le minimum de pluies (juillet) (fig. 8).

2325 — Etant donnée la similitude de régime du Kasai et de ses affluents sur un très grand bassin et surtout l'influence prépondérante des frottements dans les sections mouillées, on ne peut pas, à proprement parler, considérer une « onde de crue » entre Port-Francqui et l'aval de Mushie; nous montrerons que sur ce tronçon la crue se propage en réalité avec le courant.

On doit admettre, en effet, qu'on se trouve au Kasai, à chaque instant, en régime quasi permanent, et que le maximum ou le minimum des crues se déplacent avec la vitesse du courant et non comme une onde de crue se superposant à celui-ci avec une vitesse propre.

Pour avoir une idée de la vitesse de propagation, nous avons dressé le tableau n° 8, donnant les dates d'observation aux différentes échelles, des sommets caractéristiques des courbes limnimétriques de 1934 à 1937 : petite décrue (b. e) de février-avril; grande crue (H. E.) d'avril; grande décrue (B. E.) d'août-septembre et petite crue (h. e.) de décembre.

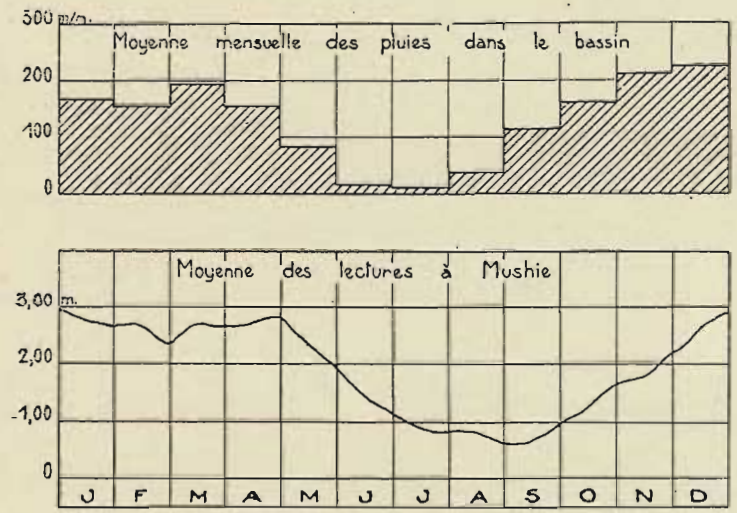


Fig. 8. — Corrélation entre les pluies et les crues.

Tableau N° 8.

Propagation des crues du Kasai.

(Les dates sont indiquées en quantièmes et en mois : 19-2 = 19 février.)

Époque	Port-Francqui Km. 605	Basongo Km. 575	Mangai Km. 459	Mabenga Km. 327	Dima Km. 173	Kutu-Moke Km. 154	Mushie Km. 98	Lebida Km. 48	Kwa-mouth Km. 0
b. e. 1934	19 – 2	19 – 2	9 – 2	23 – 2	24 – 2	24 – 2	26 – 2	20 – 3	17 – 3
1935	1 – 4	2 – 4	30 – 3	4 – 4	6 – 4	5 – 4	30 – 3	31 – 3	31 – 3
1936	27 – 3	27 – 3	27 – 3	29 – 3	29 – 3	28 – 3	28 – 3	29 – 3	30 – 3
1937	2 – 3	3 – 3	4 – 3	5 – 3	7 – 3	15 – 3	16 – 3	17 – 3	16 – 3
H. E. 1934	24 – 4	25 – 4	26 – 4	30 – 4	30 – 4	30 – 4	2 – 5	5 – 5	8 – 5
1935	21 – 4	21 – 4	26 – 4	25 – 4	25 – 4	25 – 4	26 – 4	27 – 4	29 – 4
1936	13 – 4	15 – 4	23 – 4	16 – 4	24 – 4	23 – 4	23 – 4	25 – 4	27 – 4
1937	22 – 4	28 – 4	25 – 4	26 – 4	27 – 4	28 – 4	29 – 4	30 – 4	30 – 4
B. E. 1934	10 – 8		12 – 8	15 – 8	14 – 8	15 – 8	17 – 8	14 – 8	13 8
1935	14 – 8	14 – 8	12 – 8	17 – 8	16 – 8	19 – 8	19 – 8	19 – 8	18 – 8
1936	16 – 8	16 – 8	27 – 8	20 – 8	25 – 8	19 – 8	20 – 8	5 – 8	3 – 8
1937	7 – 9	7 – 9	5 – 9		9 – 9	8 – 9	9 – 9	8 – 9	7 – 9
h. e. 1934	9 – 12	21 – 12	10 – 12	13 – 12	15 – 12	16 – 12	17 – 12	18 – 12	18 – 12
1935	5 – 12	5 – 12	6 – 12	10 – 12	10 – 12	11 – 12	13 – 12	12 – 12	13 – 12
1936	26 – 12	31 – 12	28 – 12	30 – 12	30 – 12	29 – 12	30 – 12	15 – 12	11 – 12

Ecartant un ou deux chiffres rompant la continuité du phénomène, on constate que, de Port-Francqui à Dima, soit sur 422 kilomètres, l'onde de crue se propage en une moyenne de 4,25 jours, c'est-à-dire que la vitesse de propagation, dans ce tronçon, est de 100 kilomètres par jour ou de 4 kilomètres par heure : c'est la vitesse moyenne du courant dans cette section (voir n° 2341). On remarque également que les crues d'avril et de décembre se propagent plus vite que la grande décrue d'août ; les vitesses sont dans le rapport de 5 à 3, correspondant aux vitesses du courant.

En aval de Dima, la même vitesse moyenne de propagation (100 km. par jour) peut être admise jusqu'à Mushie, mais au delà, à cause de l'influence prépondérante du Fleuve à Kwamouth, la vitesse est beaucoup plus grande pour la crue d'avril et devient négative pour l'étiage d'août ; les plus basses eaux du Fleuve arrivent plus tôt que celles du Kasai et c'est en réalité l'onde de décrue du Fleuve qui remonte le Kasai.

2326 — En comparant les lectures simultanées des différentes échelles du Kasai, on constate entre elles une certaine concordance, mise en lumière par le tableau n° 9 mentionnant les lectures rondes de 50 en 50 centimètres observées à Dima (échelle fondamentale), en regard des hauteurs d'eau relevées, aux mêmes dates, aux 8 échelles suivantes : Port-Francqui, Basongo, Mangai, Mabenga, Kutu-Moke, Mushie, Lediba et Kwamouth.

Tableau N° 9.

Concordance des échelles d'étiage.

Dima	Date	Port-Francqui	Basongo	Mangai	Mabenga	Kutu-Moke	Mushie	Lediba	Kwamouth
0.15	14—8—34	0.17	0.30	0.41	0.31	0.60	0.38	0.71	2.75
	3 - 9—33	0.29	0.48	0.59	0.15	0.42	0.29	0.72	2.80
	Moyenne	0.23	0.39	0.50	0.28	0.31	0.33	0.71	2.77
0.30	19—6 - 34	0.49	0.75	0.76	0.73	1.04	1.04	1.61	3.10
	19 - 6 - 36	0.56	0.55	0.58	0.69	1.17	1.04	1.81	3.55
	1—7—32	0.30	0.61	1.38	0.86	0.91	1.35	2.40	4.70
	19 7 - 35	0.52	0.70	0.72	0.74	1.06	1.28	2.46	4.40
	6—8 37	0.68	0.28	0.65	0.70	1.04	0.82	1.27	2.59
	3—9—37	0.60	0.22	0.56	—	1.00	0.68	1.37	3.40
	17—10—33	0.30	0.76	1.18	0.55	0.85	0.73	2.50	5.27
	Moyenne	0.48	0.58	0.83	0.71	1.01	0 99	1.91	3.86
1.00	30 - 5 - 34	0.91	1.35	1.20	1.20	1.64	1.60	2.33	3.50
	1 - 6 - 36	0.82	0.90	0.92	1.09	1.60	1.58	2.71	4.25
	1—6 - 33	0.67	0.95	1.50	1.04	1.39	1.77	2.73	3.70
	14 - 6 - 32	0.59	0.94	—	1.17	1.30	1.60	2.81	3.75
	14 - 6 - 37	1.04	0.77	1.23	1.29	1.60	1.72	3.32	5.30
	16 - 6 - 35	0.88	1.22	1.17	1.23	1.62	1.97	3.58	5.22
	12 - 10 - 35	0.90	1.06	1.06	1.14	1.67	1.39	2.70	5.20
	21—11 - 33	1.03	1.39	1.80	1.14	1.45	1.40	3.78	6.30
	Moyenne	0 85	1.07	1.29	1.15	1.53	1.63	2.88	4.65
1.50	12 - 5 - 33	1.20	1.50	1.99	1.63	2.09	2 41	3.70	4.35
	14—5 - 34	1.25	1.65	1.51	1.71	2.17	2.11	2.88	3.60
	14 - 5 - 36	1.28	1 48	1.48	1.69	2.27	2 18	3.38	4.40
	1 - 6—37	1.38	1.58	1.72	1.76	2.10	2.21	3.93	5.39
	4 - 6 - 32	1.04	1.53	—	1.76	2.05	2.12	3.23	4.10
	14 - 11—34	1.46	2.02	1.83	1.73	2.07	2.04	4.59	7.15
	3—12—33	1.61	2.06	2.08	1.57	2.02	2.08	4.71	6.70
	Moyenne	1.31	1.69	1.61	1.70	2.11	2.16	3.77	5.10

Dima	Date	Port-Franqui	Basongo	Mangai	Mabenga	Kutu-Moke	Mushie	Lediba	Kwamouth
2.00	1—4—34	2.04	2.71	—	2.22	2.71	2.47	2.95	2.70
	24—4 - 33	1.65	2.28	2.63	2.31	2.72	2.96	4.60	—
	8 - 5 - 34	1.61	2.13	1.97	2.21	2.80	2.68	3.74	4.20
	17—5 - 35	1.70	2 25	2.10	2.27	2.76	2.98	4.67	5.50
	20 - 5 - 37	1.91	2.18	2.15	2.37	2.67	2.77	4.55	5.50
	5 - 12 - 35	2.70	2.93	2.20	2.23	2.47	2.41	4.46	6.25
	6—12—34	2.15	2.47	2.18	2.18	2.61	2.79	5.96	8.20
	Moyenne	1.96	2.42	2.20	2.28	2.69	2.72	4.42	5.40
2.50	16—3—35	2.84	3.24	2.61	2.63	3.31	3.30	4.66	4.85
	24—3 - 35	2.35	3.19	2.63	2 74	3.42	3.39	4.81	4.80
	4—4—37	2.60	2.85	2.82	2.90	3.23	3.06	4.34	—
	16—4—35	3.11	3.47	2.61	2 66	3.54	3.50	5.07	5.20
	6—5—35	1.81	2.69	2.41	2.66	3.25	3.46	5.24	5.70
	12—5 - 37	1.90	2.60	2.62	2.86	3.02	3.17	4.94	5.55
	Moyenne	2.43	3.00	2.61	2.74	3.29	3.31	4.84	5.20
2.97	27—4—37	3.05	3.57	3.15	3.28	3.72	3.71	5.57	5.65
2.98	25—4 - 35	3.15	3.72	2.85	3.08	3.80	3.88	5.74	5 80
	Moyenne	3.10	3.64	3.00	3.18	3.75	3.84	5.65	5.72

On constate, une fois de plus, les grandes perturbations introduites par le fleuve Congo dans le régime du Kasai jusqu'en amont de Lediba; pour les échelles de Lediba et Kwamouth, les « moyennes » des lectures ne correspondent en réalité à aucun phénomène concret.

En portant sur un graphique, en coordonnées rectangulaires, les lectures de Dima en abscisses, et en ordonnées, les lectures moyennes aux autres échelles, on obtient pour chacune d'elles une courbe caractéristique permettant de tracer l'axe hydraulique instantané probable depuis Port-Francqui jusqu'à l'aval

de Mushie connaissant la hauteur d'eau à l'une quelconque des 7 échelles considérées. Les courbes de concordance sont reproduites par la figure 9.

Théoriquement, ces courbes de concordance auraient dû être tracées séparément pour les périodes de décrue et pour les périodes de crue, car à un même niveau à Dima correspondent en réalité ailleurs deux niveaux différents; par exemple, à Port-Francqui, celui en période de hausse est plus élevé que celui en période de baisse. Mais en pratique, les courbes de hausse et de baisse ne seraient guère distinctes et en tout cas, la courbe des moyennes que nous avons tracée donne une précision suffisante pour supputer les niveaux « probables », d'autant plus que, surtout en période de hautes eaux et dans le cours supérieur de la rivière, les fluctuations journalières sont parfois très importantes (diagrammes en dents de scie).

Notons encore que la concordance entre les diverses échelles est maintenue malgré l'existence de nombreux et importants affluents entre Port-Francqui et Mushie; la raison en est, ainsi que nous l'avons déjà signalé, la remarquable similitude de régime entre le Kasai et ses affluents.

2327 — Pour des lectures à l'échelle de Dima comprises entre 0,50 et 2,00 (eaux moyennes) c'est-à-dire pour tous les niveaux où l'on entreprend pratiquement les levés hydrographiques (voir n° 2425), les courbes de concordance de la figure 9 sont à peu près rectilignes et l'on pourra supputer l'amplitude d'une variation de niveau en un point quelconque du Kasai entre Port-Francqui et un peu en aval de Mushie, connaissant l'amplitude à l'échelle de Dima, échelle fondamentale.

Entre les limites considérées, la hauteur d'eau à une échelle quelconque est de la forme $L = K + NL_o$, L_o étant la lecture à Dima et K et N ayant respectivement les valeurs suivantes :

Pour Port-Francqui...	0	et 0,95
— Basongo	0	et 1,20
— Mangai...	0,25	et 1,00
— Mabenga	0,10	et 1,10
— Kutu-Moke	0,40	et 1,15
— Mushie	0,50	et 1,12

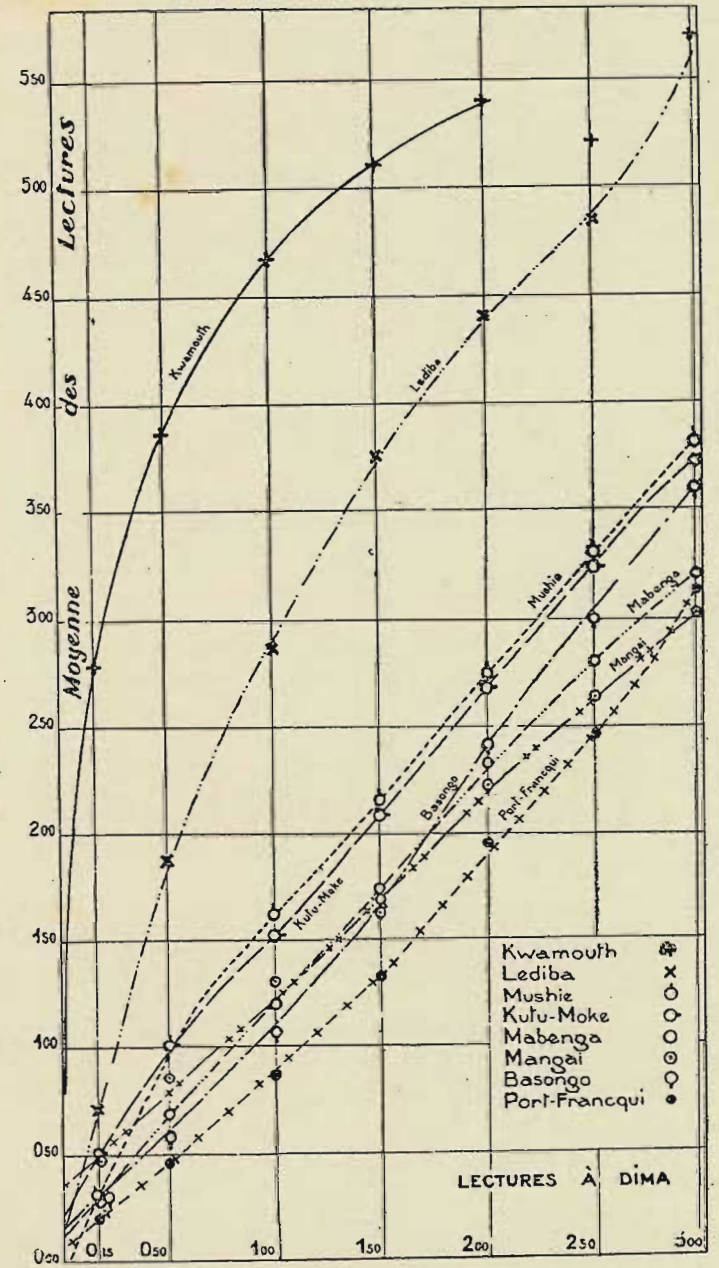


Fig. 9. — Concordance instantanée des échelles d'étiage.

2328 — Ainsi que nous l'avons fait remarquer au n° 2325, les lectures des échelles à Lediba et Kwamouth ne suivent pas la loi de concordance que nous avons pu établir par le tableau n° 9 et la figure 9, pour toutes les autres échelles du Kasai : à une même lecture à Dima, correspondent des lectures tellement différentes à chacune des échelles de Lediba et Kwamouth, qu'il ne peut plus être question de parler de « moyennes de lectures » en ces échelles. La tableau n° 9 montre, par exemple, que l'échelle de Dima marquait 2 mètres les 1er avril et 6 décembre 1934, alors qu'à Kwamouth, on lisait respectivement 2 m. 70 et 8 m. 20.

En réalité, le régime à Kwamouth est fonction à la fois de celui du Kasai et de celui du Haut-Fleuve.

En nous servant du fait que le débit à Kwamouth est toujours égal à la somme de celui à Mankono sur le Haut-Fleuve (à 15 kilomètres en amont de Kwamouth) et de celui de Lediba sur le Kasai (à 45 kilomètres en amont de Kwamouth), débits que nous pouvons exprimer tous trois en fonction des hauteurs d'eau respectivement à Kwamouth, Bolobo (130 kilomètres en en amont de Kwamouth sur le fleuve Congo) et Mushie (98 kilomètres en amont de Kwamouth), nous pouvons dégager la loi de variation qui lie les hauteurs en ces trois points.

La figure 10, qui exprime l'influence respective des régimes du Haut-Fleuve et du Kasai sur celui du confluent, comprend d'une part, les graphiques des débits à Bolobo, Mushie et Kwamouth et, d'autre part, une famille de courbes représentant les lectures de mètre en mètre à l'échelle de Kwamouth, en fonction des lectures à Bolobo et Mushie.

2329 — Pour terminer ce paragraphe relatif aux hauteurs d'eau, il nous a paru intéressant de résumer les instructions contenues dans l'*Aide-Mémoire des Voies de Communication* (1) édité en 1936 par le Service des Travaux Publics du Gouverne-

(1) Cet *Aide-Mémoire* peut être obtenu au prix de 25 francs au Service des Travaux Publics du Gouvernement Général, à Léopoldville-Kalina (Congo Belge). Il est tenu à jour par des suppléments qui sont envoyés périodiquement à tous les détenteurs.

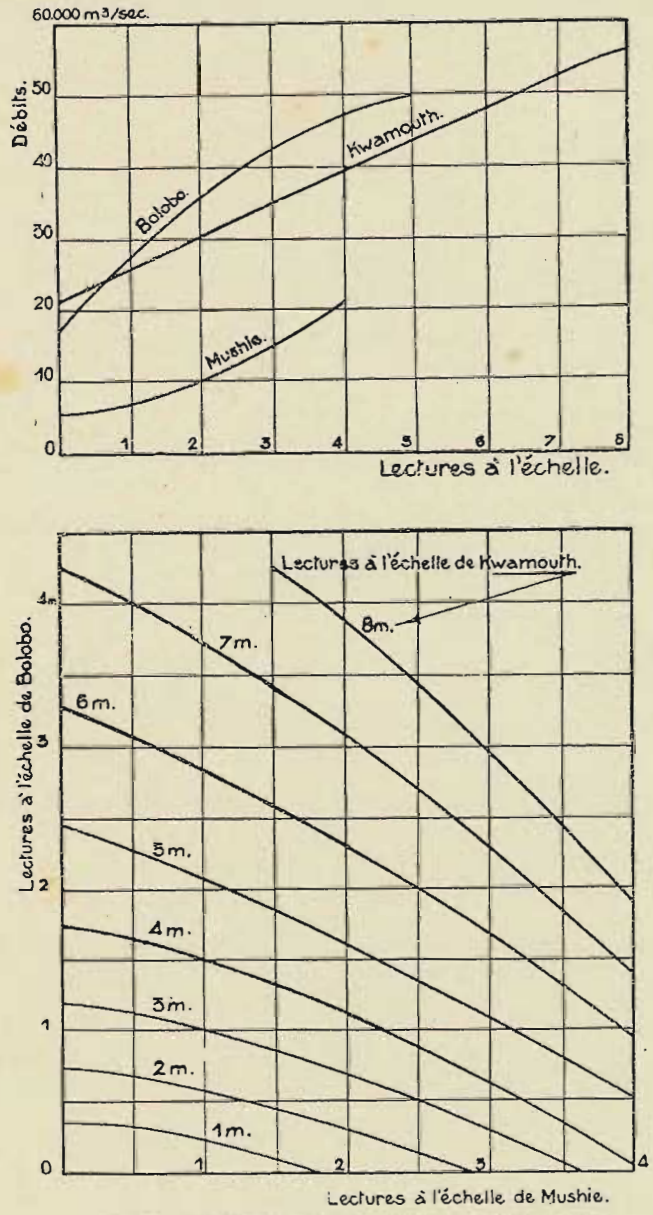


Fig. 10. — Débits et relation entre les hauteurs d'eau à Bolobo (Congo), Mushie (Kasai) et Kwamouth (confluent).

ment Général à Léopoldville-Kalina, et destinées au personnel d'exécution pour le placement et l'observation des échelles d'étiage :

L'emplacement est choisi près des postes et villages installés à la rive et de préférence aux endroits où la rive est rectiligne et présente un terrain de bonne consistance en dehors des courants tourbillonnaires ou inverses, en amont et assez loin des postes d'accostage, de façon à être en dehors de la zone d'évolution des bateaux.

Les indigènes ne peuvent y amarrer leurs pirogues.

L'échelle proprement dite est en bois dur de 0,02 à 0,03 m. d'épaisseur, longue de 4 à 5 mètres, large de 0,30 m., et est fixée d'une façon invariable sur un support en fer T profil 100 × 50 mm., long de 6 mètres, ou à son défaut un fort piquet en bois de 10 à 15 centimètres de diamètre. La face portant les graduations se trouve dans un plan parallèle à la direction du courant. Il existe aussi des échelles en tôle émaillée, et leur placement se fait par boulonnage sur une charpente métallique.

La graduation est faite en décimètres, par rectangles de 15 centimètres de largeur (moitié de l'échelle), peints en noir sur le fond blanc de l'échelle. Le côté des rectangles noirs alterne tous les 0,50 m. Les mètres sont marqués par des chiffres de 15 cm. de hauteur, placés immédiatement au-dessus du trait de la graduation.

La cote « zéro » doit se trouver en principe à 0 m. 50 au moins au-dessous du plan des plus basses eaux connues.

En beaucoup d'endroits, la crue est telle que le niveau des hautes eaux peut dépasser la graduation supérieure de l'échelle. Dans ce cas, il est nécessaire de dédoubler celle-ci et on installe une seconde, voire une troisième échelle, de façon que sa graduation inférieure se trouve à 1 mètre environ plus bas que le niveau supérieur de l'échelle des basses eaux.

Toute échelle est doublée d'une échelle-témoin et est en outre nivelée par rapport à un repère fixe et immuable (marche d'escalier existant, borne limitant une propriété ou borne spéciale).

L'administrateur-chef du territoire désigne, par écrit pour chaque poste, l'agent observateur chargé de relever les hauteurs d'eau aux échelles d'étiage, journellement à la même heure (6 à 7 heures du matin).

Dans les postes où un observateur européen ne réside pas en permanence, l'observation est confiée à un indigène, qui emploie alors la méthode dite du bâtonnet, laquelle consiste à découper sur une baguette la distance entre le plan d'eau et certains repères matérialisés sur l'échelle. Ces repères consistent, par exemple, en clous enfoncés aux graduations des mètres (un clou pour un mètre, deux clous pour deux mètres, etc.). Chaque mesure est ainsi matérialisée par un bâtonnet; ces derniers sont liés comme une natte, l'un à la suite de l'autre, par ordre de date. Pour connaître la hauteur du plan d'eau, l'observateur européen n'a donc plus qu'à retrancher la longueur de chaque bâtonnet de la hauteur repérée sur l'échelle.

Les lectures sont consignées dans des registres à souches, envoyés à l'observateur par la Direction du Service des Voies Navigables et qui mentionnent : le nom du poste, le nom et la qualité de l'observateur, la méthode d'observation (lecture directe ou méthode du bâtonnet), la date exacte des observations (jour, mois et années).

A la fin de chaque mois, un extrait du relevé (volant du registre) est adressé au Service des Voies Navigables à Léopoldville.

2330 — Pentes.

2331 — Le nivellement trigonométrique de la Mission Cartographique du Kasai (M. C. K. : voir 2240) permit de rattacher entre elles les lectures des échelles d'étiage.

Afin d'avoir un système cohérent de Banana, sur l'Océan, à Port-Francqui, nous exprimons dorénavant toutes les cotes absolues par rapport au niveau moyen de l'Océan et nous rappelons que, pour obtenir les cotes dans le système M. C. K., il suffit d'y ajouter 30 mètres (2245).

2332 — En 1929, il existait 7 échelles entre Kwamouth et Port-Francqui; elles avaient été placées d'une façon plus ou moins arbitraire et en tout cas sans qu'il y ait entre elles le moindre nivellement.

Elle se trouvaient à Lediba, Mushie, Dima, Bendela, Kimana, Mangai et Dibaya et la plupart étaient au surplus irrégulièrement observées.

Seule celle de Dima, placée en juillet 1916 par la brigade d'études dirigée par l'hydrographe Lauwers (2224), faisat l'objet de lectures assez suivies de la part de la Compagnie du Kasai, qui y avait son siège.

2333 — En août 1919, l'hydrographe Hertschap, procédant alors à des levés hydrographiques dans ces parages, choisit le niveau des basses eaux de cette année pour la réduction de ses sondages et il fixa le zéro de l'échelle de Dima à ce niveau d'étiage, lequel — on a pu le vérifier — n'a pas été atteint au Kasai, depuis 1916.

C'est la raison pour laquelle M. De Backer, lors de sa mission au Kasai (2217), adopta, en mai 1930, comme surface d'étiage de référence conventionnel, le niveau atteint par les plus basses eaux de 1919.

Le zéro de l'échelle de Dima fut rattaché au nivellement géodésique de la M. C. K. Dans ce système, sa cote est de 336,27 m.; par rapport au niveau moyen de l'Océan à Banana, elle est donc de 306,27 mètres.

Pour Kwamouth, on a conservé l'étiage conventionnel du fleuve Congo (basses eaux de 1915), le zéro de l'échelle se trouvant à 0,80 m. au-dessous de cet étiage (Devroey: *Note sur les études hydrographiques*, pp. 277 et 304).

Deux points de la surface d'étiage de référence conventionnel du Kasai étaient donc connus, à savoir le zéro de l'échelle de Dima et la cote 0,80 m. de l'échelle de Kwamouth, mais comme le régime de la rivière en ce dernier point est très différent (2328) de ce qu'il est partout ailleurs — où il reste remarquablement semblable à lui-même — on n'a tenu compte du niveau à Kwamouth que pour la section comprise entre ce poste et Mushie.

Dans cette section règne un régime composite fortement influencé par le fleuve Congo.

2334 — On a procédé comme suit: en 1931, on multiplia les

échelles d'étiage dans le Kasai, de façon à porter leur nombre à 72, de Kwamouth à Lutete.

Chacune d'elles fut nivelée par rattachement à la chaîne de triangulation de la M. C. K. et repérée, en plus, par rapport à une borne en ciment érigée à proximité et en dehors de la laisse des hautes eaux.

A partir du 1er juillet 1931, les lectures des 72 échelles furent effectuées journellement, vers 8 heures du matin.

2335 — De plus, en 1930-1931 furent installés 10 limnigraphes aux embouchures des confluents et en des endroits présentant un intérêt particulier: Lutete, Bena-Bendi, Loange, Lubue, Lie, Eolo, Penangu, Kutu-Moke, Mushie et Lediba.

Ces appareils, dont l'installation revint à près de 500.000 francs, ne rendirent pas de services, les mouvements d'horlogerie se déréglant constamment.

2336 — La détermination de la cote du zéro des différentes échelles a été basée sur les observations des diagrammes limnimétriques de juillet à octobre 1931 pour le tronçon Lediba-Kese, et de juillet 1931 à octobre 1932 pour le tronçon Kese-Port Francqui. Cette détermination a été faite graphiquement en traçant, pour chaque échelle d'étiage, dans un système de coordonnées rectangulaires, une courbe représentant en abscisses, les lectures à l'échelle de Dima, et en ordonnées, celles à l'échelle considérée, décalées du temps nécessaire à la propagation de la crue (voir n° 2325). En prolongeant cette courbe jusqu'à l'axe des y, on trouve, en valeur algébrique, la correction k à apporter, avec son signe, à l'échelle étudiée. En 1931, les plus basses eaux furent à la cote 0,29 à l'échelle de Dima, ce qui fait que les extrapolations ont pu s'effectuer avec assez bien de précision. Les courbes que l'on a obtenues de cette façon ont des allures semblables à celles de la figure 7, lesquelles ont été tracées sans tenir compte de la durée de propagation des crues, et qui, pour cette raison, donnent la concordance entre les lectures effectuées au même instant aux diverses échelles.

Le tableau n° 10 reproduit les cotes que l'on a pu assigner ainsi aux zéros des 72 échelles considérées; nous y avons ajouté les pentes théoriques de la surface de référence.

Cote du zéro des 72 échelles de 1931. Tableau N° 10.

(Distances en km. ; Pentes en cm/km.)

Km.	Noms des échelles	Cote 0.	Distance	Pente	Km.	Noms des échelles	Cote 0.	Distance	Pente
612.—	Lutete	366.30			331.—	Mabenga (Domingues)	326.50		
			2.4	27				4.—	15
609.6	Pointe Rocheuse (R.G.)	365.64			327.—	Mabenga (Pilotage)	325.90		
			3.5	14				7.—	20
606.1	Port-Francqui A' P. P.	365.15			320.—	Pau	324.50		
			0.5	26				5.4	8
605.6	Port-Francqui A' P. P.	365.02			314.6	Bobo	324.05		
			0.8	29				8.6	18
604.8	Lutshwadi (confluent)	364.80			306.—	Kinzia	322.45		
			2.6	25				12.5	14
602.2	Aval Chenal Lutshwadi	364.16			293.5	Kinko	320.75		
			2.4	12				7.3	9
599.8	Ilot des Ramiers	363.88			286.2	Makaw	320.10		
			6.8	21				6.—	10
592.0	Ilebo-Moke	362.45			280.2	Kienko (rive gauche)	319.51		
			7.3	14				13.9	11
584.7	Pointe de Songula	361.45			266.1	Kilimoana	317.93		
			4.1	16				13.1	10
580.6	Bena-Bendi (État)	360.80			253.—	Kese	315.55		
			1.5	19				9.6	3
579.1	Bena-Bendi (P. B.)	360.52			243.4	Pinanga (Pilotage)	313.22		
			4.1	23				11.1	21
575.—	Basongo	359.56			232.3	Esaka amont	312.90		
			12.1	10				9.6	14
562.9	Brabanta	358.31			222.7	Esaka aval	311.51		
			7.—	14				8.6	18
555.9	Kadima	357.36			214.1	Kimana	309.99		
			6.6	8,5				5.6	7
549.3	Sanga-Sanga	356.80			208.5	Noua	309.59		
			6.9	10				8.7	9
542.4	Lele	356.07			199.8	Kinza	308.84		
			13.0	17				8.5	3
529.4	Mpe	353.81			191.3	Mobie Sémaphore	308.56		
			4.9	13				4.7	5
524.5	Loange (confluent)	353.15			186.6	Bendela	308.32		
			7.—	11				5.1	3
517.5	Pangu	352.35			181.5	Lumbu-Moke	308.19		
			9.—	16				2.9	24
508.5	Onko	350.91			178.6	Kandolo	307.48		
			11.5	8				5.—	24
497.—	Dibaya	350.04			173.6	Dima	306.27		
			14.—	12				3.4	23
483.—	Tumbulungu	348.40			170.2	Poto-Poto	305.47		
			23.8	14				3.2	21
459.2	Mangai (Lohest)	344.94			167.—	Bongunu-Bongunu	304.78		
			7.9	14				13.2	16
451.5	Mangai (C. K.)	343.85			153.8	Kutu-Moke	302.72		
			12.5	17				10.4	12
439.—	Yuki	341.70			143.4	Kibambili	301.52		
			8.4	14				11.4	13
430.6	Lie	340.54			132.—	Bokunu	300.02		
			13.1	12				8.6	12
417.5	Gelamboni	338.91			123.4	Ibia	298.94		
			10.—	17				6.2	12
407.5	Plaine des Éléphants	337.20			117.2	Bokala	298.17		
			15.—	13				19.2	16
392.5	Panu aval	335.31			98.—	Musbie	295.06		
			9.5	11				8.3	8
383.—	Makanga-Neels	334.25			89.7	Ladi	294.39		
			1.—	10				14.7	7
382.	Makanga (O.)	334.15			75.—	Mokaba (Bras Nord)	293.37		
			7.—	25				14.8	11
375.—	Ekila	332.41			74.9	Gamboni (Bras Sud)	292.71		
			8.2	15				13.9	7
367.	Eolo (C. K.)	331.15			61.—	Lediba (Rive gauche)	291.68		
			1.8	14				6.—	11
365.2	Eolo (Ancien)	330.90			55.—	Lediba (Ancien R. D.)	291.—		
			16.4	16				20.—	12
348.8	Pana	328.29			48.5	Lediba Pilotage	289.20		
			13.9	11				48.5	8
334.9	Etuba	326.76			0	Kwamouth	284.61		
			3.9	7					

De Ladi (km. 89,7) à Lediba-Ancien (km. 55), les pentes figurant au tableau n° 10, ont été déterminées respectivement pour la passe nord (rive droite) et pour la passe sud (rive gauche).

2337 — La planche II mentionne le profil en long du Kasai. Nous n'y avons fait figurer que les échelles dont les lectures continuent à être relevées journellement et nous avons tracé les axes hydrauliques correspondant aux plus basses eaux et aux plus hautes eaux observées à Dima depuis 1931, respectivement les 14 août 1934 et 25 avril 1935. Ces lectures se trouvent résumées dans le tableau n° 11 mentionnant également les pentes en cm./km. du plan d'eau.

Tableau N° 11.

Pentes superficielles du Kasai.

Echelle	Km.	Cote du 0	Distance en km.	P. B. E. 14-8-35		P.H.E. 25-4-35	
				Cote	Pente cm/km	Cote	Pente cm/km
Port-Francqui	605,6	365,02	—	+365,13		368,17	
					17,1		15,7
Basongo	575	359,56	30.6	359,87		363,36	
					12,5		13,4
Mangai	459,2	344,94	115,8	345,37		347,79	
					14,5		14,2
Mabenga	327	325,90	132,2	326,19		329,01	
					12,9		12,9
Dima	173,6	306,27	153,4	306,42		309,26	
					15,5		13,8
Kutu-Moke	153,8	302,72	19,8	303,34		306,53	
					14,1		13,6
Mushie	98	295,06	55,8	295,43		298,94	
					11,1		8,1
Lediba	48,5	289,20	49,5	289,90		294,00	
					5,0		9,3
Kwamouth	0	284,61	48,5	287,33		290,41	

Entre Port-Francqui et Kwamouth, la dénivellation totale du plan d'eau est de 77,76 m. aux H. E. et de 77,34 m. aux

B. E., donnant donc, sur ce tronçon de 605 kilomètres, une pente moyenne de 12,8 cm. par kilomètre.

2338 — Signalons encore que, dans le tronçon Lediba-Kwamouth, la pente superficielle dépasse parfois le chiffre de 9,3 cm. par kilomètre trouvé aux P. H. E. du 25 avril 1935; il en a été ainsi notamment le 14 février 1934, lorsque l'échelle de Lediba marquait 3,56 et celle de Kwamouth 2,98. En ajoutant à cette différence de lecture (0,58 m.) la différence de cote entre les zéros des deux échelles (4 m. 59), on se trouvait devant une dénivellation de 5,17 m. qui, sur la distance de 48 kilomètres séparant les deux échelles, a fait monter la pente superficielle à 10,8 cm. par kilomètre (1).

C'est à de telles époques que le courant devient particulièrement rapide dans le bief inférieur du Kasai (2154).

De même, entre Dima et Kandolo, soit sur une distance de 5.270 mètres, on a observé le 21 avril 1930 (lecture 0,65 à l'échelle de Dima) une pente moyenne de 21,8 cm. par kilomètre, avec un maximum de 39 centimètres par kilomètre.

A titre de comparaison, rappelons que la pente superficielle du Chenal (Kwamouth-Maluku) varie de 3 centimètres à 6 centimètres par kilomètre, suivant que l'on se trouve en basses eaux ou en hautes eaux (Devroey, *Note...*, p. 286).

De même, entre Matadi et Boma (58 kilomètres), la pente a été de 13,6 cm./km. en décembre 1925 (hautes eaux exceptionnelles) et de 6,8 cm./km. aux très basses eaux enregistrées en 1915 (voir n° 2356 de *Le Bas-Congo, Artère vitale de notre Colonie*, p. 52, Devroey et Vanderlinden).

2339 — Le tableau N° 11 montre encore que la pente superficielle du Kasai est susceptible de varier dans d'assez larges limites suivant l'état des eaux. Ces variations ont été étudiées d'une façon particulière en 1931-1932 aux abords de l'ouvrage d'accostage de Port-Francqui par M. Willems qui dirigeait à ce moment le Service Hydrographique du Kasai.

(1) Au Bingerloch, sur le Rhin, où la largeur de la passe pour la navigation en remonte n'a que 30 m., la pente atteint 8 p. m. environ aux basses eaux (voir aussi le n° 2345).

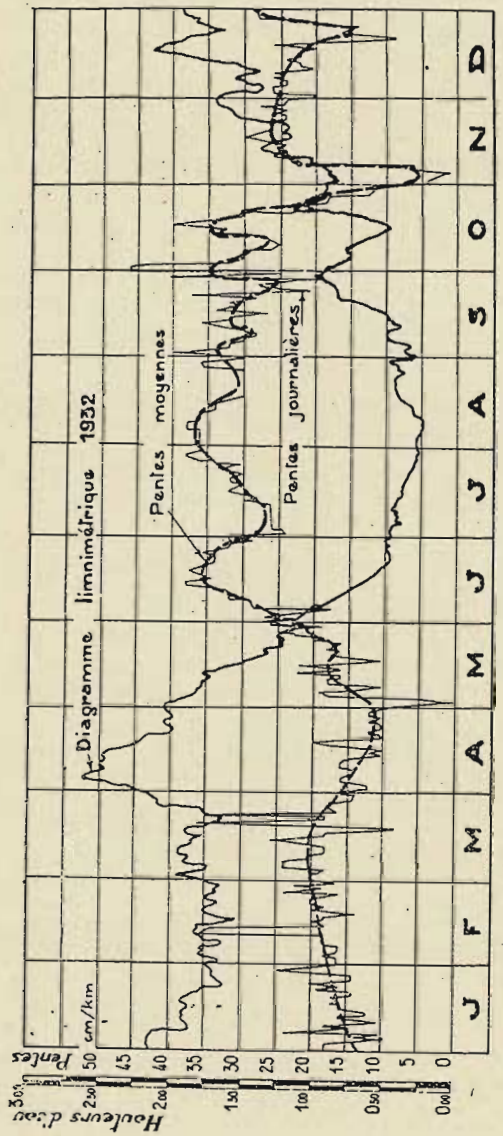


Fig. 11. — Variations de la pente superficielle à Port-Francqui.

La figure 11 résume les constatations faites, entre l'extrémité amont et l'extrémité aval de l'ouvrage d'accostage en palplanches, pendant l'année 1932 : la pente croît quand les eaux baissent et inversement, mais la régularité de la loi de variation est rompue par des phénomènes présentant une certaine périodicité et dont l'origine n'a pu être mise en lumière.

La pente instantanée maximum observée a été de 46 cm./km. les 30 septembre et 1er octobre 1932; la valeur minimum a été 0, le 2 mai et le 4 novembre 1932.

2340 — Vitesses.

2341 — Dans la gorge du Kwa, immédiatement à l'amont de Kwamouth et sur une cinquantaine de kilomètres, nous avons vu (2154) que la violence du courant oblige, à certaines époques heureusement très espacées, les capitaines de remorqueurs à scinder leurs convois de barges à la montée.

Nous possédons le résultat d'une mesure directe de la vitesse en ces moments, mesure effectuée le 14 février 1934, le jour même où l'on enregistra la plus forte pente superficielle connue de Lediba à Kwamouth (10,8 cm./km. : voir n° 2338).

La plus grande vitesse ainsi mesurée est de 2,85 m./sec., d'après le tableau N° 2 (2315).

Le maximum de vitesse se produit à Mavula, en amont de Lediba, au point où, sur un barrage rocheux couvert de sable, on constate un véritable déversement. Il se produit en cet endroit, pendant quelques jours, de violents remous qui peuvent mettre les petits bateaux en difficulté. La situation s'améliore généralement par le creusement d'une passe dans les sables entre les bancs rocheux, passe qui se comble au début de la décrue. C'est là que s'est perdu le *Baliseur II* en 1927 et, en 1938, la *Délivrance VI* (1).

(1) Le s/s *Délivrance VI* a fait naufrage le 27 juillet 1938 au Km. 54 du Kasai, alors qu'il était en remorque du m/b *Gaston Périer* de l'Otraco pour remonter la passe dans laquelle régnait un courant violent et tourbillonnaire, à la suite de la décrue importante enregistrée à cette époque (P. B. E. Léopoldville : 0,72; P. B. E. Dima : 0,26). Le bateau s'est retourné. Aucun accident de personne n'a été à déplorer.

Tableau N° 12.

Vitesses superficielles maxima du Kasai, du Kwango et de la Fimi.

(Exprimées en mètres par seconde.)

Date	KASAI				KWANGO	FIMI
	Mobie	Dima	Kibambili	Mushie	Banning-ville	Kimbali
12 juillet 1933				1.25		
13						1.43
17			1.56			
18					1.38	
20	1.49					
24		1.16				
11 août 1933				1.45		
12						0.85
17			1.88			
18					1.52	
21		1.21				
22	1.61					
8 septembre 1933						0.95
9				1.06		
15			1.25			
15					1.39	
16		1.17				
18	0.95					
3 octobre 1933				1.64		
4						0.64
10			1.31			
12					1.39	
14	1.51					
16		1.12				
2 novembre 1933						1.05
3				1.75		
4			1.70			
7					1.58	
8	1.63					
10		1.20				
11 décembre 1933						1.10
12				2.38		
18			1.75			
19					1.77	
19		1.32				
21	2.22					

Date	KASAI				KWANGO	FIMI
	Mobie	Dima	Kibambili	Mushie	Banning-ville	Kimbali
12 janvier 1934				2.04		
13						0.93
16			1.75			
17					1.64	
18		1.30				
19	2.22					
19 février 1934				2.08		
20						1.15
22			2.02			
23					1.61	
26		1.31				
27	1 98					
20 mars 1934						1.09
21				2.00		
23			2.38			
24					1.75	
27		1.42				
27	2.46					
16 avril 1934						1.06
17				2.08		
19			1.90			
20					1.88	
21		1.48				
23	2.41					
18 juin 1934						1.19
19				1.38		
20			1.19			
22					1.47	
22		1.03				
23	0.96					

2342 — Le même tableau du n° 2315 résume les observations systématiques faites à l'occasion des calculs de débits, en différents états des eaux, à Lediba (km. 98), Kutu-Moke (km. 154), Kimana (km. 214) et Port-Francqui (Lutete km. 612).

2343 — De juillet 1933 à juin 1934, la Brigade d'Etudes du Service des Voies Navigables a procédé à des observations de la vitesse superficielle dans la région des confluents du Kasai, d'une part, de la Fimi et du Kwango, d'autre part. Le tableau N° 12 résume les résultats obtenus à Mobie (km. 193), Dima (km. 173), Kibambili (km. 143) et Mushie (km. 98) sur le Kasai, à Banningville (10 km. en amont du confluent) sur le Kwango, et à Kimbali (30 km. en amont de Mushie) sur la Fimi.

2344 — Il apparaît que le courant est le plus fort pendant les hautes eaux : à Lediba 2,85 m./sec. le 14 février 1934; à Mushie 2,38 m./sec., le 12 décembre 1933; à Kibambili 2,38 m./sec., le 23 mars 1934; à Kutu-Moke 2,60 m./sec., le 30 avril 1937; à Dima 1,48 m./sec., le 21 avril 1934; à Mobie 2,46 m./sec., le 27 mars 1934; à Kimana 2,45 m./sec., le 29 février 1936; à Lutete (Port-Francqui) 1,96 m./sec., le 1er mai 1937.

2345 — Toutes les vitesses mentionnées dans le tableau n° 2 (2315) et dont nous venons de parler sont des vitesses superficielles maxima. Pour apprécier ces valeurs, il faut donc se rappeler qu'elles ne sont obtenues qu'en un seul point de la section transversale considérée et que toutes ces sections de jaugeage se trouvent dans des étranglements. Ce n'est évidemment pas cet endroit que choisissent les conducteurs de trains de barges pour faire passer leur convoi à la montée car dans ces sections, la rivière offre des profondeurs de plusieurs mètres sous la surface de référence et des largeurs d'au moins 700 mètres, ce qui n'est pas le cas, par exemple, au Bingerloch, sur le Rhin, où, comme nous l'avons déjà rappelé, la passe de navigation améliorée ne présente que 30 mètre de largeur (2154).

A titre de comparaison, nous citerons, d'après le *Manuel du Batelier du Rhin*, les vitesses de courant suivantes auxquelles les bateaux naviguant sur le Rhin sont soumis dans le thalweg : à la Barre d'Istein (Km. 9,1 de la rive alsacienne) : 5 m./sec. aux H. E.; à Brisach (Km. 58,8 de la rive alsacienne) : 3,16 m./sec. aux B. E.; à Caub (Km. 44,8, kilométrage prussien) : 1,57 m./sec. aux B. E.; 2,19 m./sec. aux H. E.; au Bingerloch : 2,06 m./sec. sur 660 m. dans le nouveau chenal (1). pour une lecture de 1 m. 20 à l'échelle (Lhotellier, p. 41).

2346 — Les vitesses moyennes (quotient du débit par la section mouillée) sont également données par le tableau n° 2 (n° 2315). La plus grande vitesse moyenne calculée est de 1,80 m./sec. et a été obtenue à Lediba, le 25 avril 1934. On constate que le rapport entre la vitesse maximum et la vitesse moyenne varie entre 1,3 et 1,7.

Il ne sera pas inutile de rappeler à ce propos que la plupart des mesures de vitesses ont été effectuées dans des endroits présentant des rétrécissements, circonstance favorable pour l'installation d'une station de jaugeage. La vitesse moyenne, dans la route de navigation, sur l'ensemble de la rivière, peut être appréciée par la comparaison des temps que met un même bateau à la montée et à la descente. Elle est de l'ordre de 4 kilomètres par heure en eaux moyennes.

2350 — Débit solide.

2351 — Les conclusions adoptées au XVe Congrès International de Navigation tenu à Venise en 1931 et relatives aux « travaux de régularisation et de canalisation des fleuves et des rivières » contiennent la recommandation suivante :

« ... Avant de commencer la régularisation, il convient d'en» treprendre des observations sur le mouvement des matières » solides, soit entraînées sur le fond, soit en suspension, et » spécialement sur les changements des cotes d'altitude des

(1) C'est à la suite d'un accident de navigation survenu au Bingerloch (Percée de Bingen) en 1916, qui bloqua la passe pendant plus de deux mois, que les autorités allemandes furent amenées à aménager une deuxième passe, pour les bateaux avalants. De 1920 à 1931, cette seconde passe fut portée progressivement à 80 m. de plafond, et à 2,10 m. de profondeur sous l'étiage moyen (Stahl, p. 15).

» seuils par rapport aux variations des niveaux d'eau. Ceci est » plus particulièrement important pour les fleuves à fond » sableux et à grandes vitesses en crues. Pendant les travaux, » après leur achèvement et par la suite, on doit continuer à » faire les observations susdites en adoptant toujours les mêmes » méthodes... » (*Compte Rendu des Travaux du XVe Congrès*, p. 504).

2352 — Pour le Kasai, nous ne disposons d'aucun résultat expérimental concernant le mouvement des alluvions. Cette question figure au programme des études à entreprendre par le Service des Voies Navigables.

2353 — M. Dewert, ingénieur principal attaché à ce Service, a eu l'occasion de se documenter au cours d'un récent congé en Europe au sujet des méthodes adoptées en cette matière par le Service de l'Escaut en Belgique, le Waterstaat en Hollande, et l'Administration du port autonome de Bordeaux dans la Gironde, en France.

D'autre part, M. Spronck, chargé du cours d'hydrographie et d'hydraulique fluviale à l'Université de Liége, a été chargé, pendant l'année 1938, par le Ministère des Colonies, d'une mission d'études au Congo, spécialement pour l'établissement d'une technique des mesures hydrographiques dans leurs rapports avec le mécanisme des alluvions.

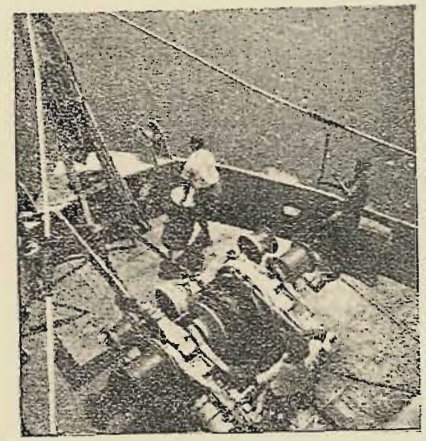
2354 — Des prélèvements systématiques d'échantillons, en vue de leur examen granulométrique notamment, sont entamés au moyen de trapes à sable (zand-val), du modèle mis au point par M. Van Veen, directeur du Rijkswaterstaat de Hollande.

2355 — Les lois qui régissent les transports de matériaux solides dans les cours d'eau sont encore mal définies. Leur détermination intéresse de nombreux laboratoires. Signalons à ce propos un article substantiel de M. André Jorissen dans le numéro de mars 1938 de la *Revue Universelle des Mines*. L'auteur y énonce un certain nombre de considérations théoriques et indique la marche à suivre pour les études sur modèles réduits (Jorissen : *Etude expérimentale...*).

2400 — Les Passes.

2410 — Mouillages.

2411 — La seule carte de sondages complète que nous possédions entre Port-Francqui et Kwamouth est celle dressée par la Mission Cartographique du Kasai (M. C. K. : voir n° 2228). Encore ne correspond-elle pas à des situations contemporaines du relief du fond dans les divers tronçons de la rivière : les levés ont débuté à Port-Francqui en 1929 et se sont terminés à Kwamouth en 1931.



(Photo Devroey.)

Photo 4. — Pont avant d'un s/s Baliseur. A droite, un indigène sondant à la perche.

Mais malgré que nous ne disposions pas, sur le Fleuve en amont de Léopoldville, d'un bateau muni d'un dispositif permettant d'enregistrer un profil en long continu du trajet parcouru, on a pu établir à diverses occasions, en relevant les profondeurs à la ligne de sonde ou à la perche, le profil en long complet du chenal de navigation correspondant à un même voyage.

Des renseignements de ce genre figurent notamment sur les feuilles constituant l'*Album du Kasai* au 1/25.000e, dressé à la suite de la reconnaissance Kwamouth-Basongo de 1916 (mission Lauwers : voir n° 2223) et sur la carte, également au 1/25.000e, de Basongo-Ilebo, levée en 1922 par l'hydrographe Schleis.

2412 — Lorsqu'on examine ces cartes, on remarque que les fosses profondes ne sont interrompues que sur un petit nombre de kilomètres, dont quelques-uns dans des étranglements rocheux (Dima, Km. 173, et Esaka, Km. 232), les autres étant localisés dans des expansions.

En nous basant sur les cartes de sondages dressées par la Mission Cartographique du Kasai entre les années 1928-1931 (voir n° 2228), nous avons pu établir le tableau n° 13 donnant l'emplacement et les longueurs des solutions de continuité existant entre Port-Francqui et Kwamouth dans les fosses offrant respectivement plus de 3 m., 2 m. et 1 m. 50, sous la surface de référence passant par le zéro de l'échelle de Dima.

Tableau N° 13.

Longueurs cumulées des seuils du Kasai.

Carte		Km.	Longueur de passe offrant moins de			Pool de
M.C.K.	V.N.		3 m.	2 m.	1,50 m.	
3	57	598	400 m.	—	—	Ilebo Moke (amont)
		593	150 m.	—	—	
5	56	583	700 m.	550 m.	—	Songula (aval)
6 - 7	55	577	300 m.	—	—	Basongo
		576	800 m.	—	—	id.
		574	400 m.	—	—	id.
9	54	562	200 m.	50 m.	—	Brabanta (aval)
11	53	550	300 m.	—	—	Sanga-Sanga
13	52	542	700 m.	530 m.	—	Lele
		541	200 m.	—	—	id.
14	51	533	500 m.	—	—	Loange
15	51	531	300 m.	—	—	Mpe
17	50	521	350 m.	—	—	Pangu
18	49	510	400 m.	—	—	Onko
20	48	504	350 m.	100 m.		Lubue
		501	250 m.	150 m.		id.
22	48	495	450 m.	—		Dibaya
24	47	488			250 m. (mars 1930)	
24	47	485	1.250 m.	1.050 m.	950 m. (mars 1930)	id. (aval)
25	47	482	150 m.	—	—	Tumbulungu

Carte M. C. K.	Carte V. N.	Km.	Longueur de passe offrant moins de 3 m.	2 m.	1,50 m.	Pool de
27	46	472	950 m.	200 m	—	id. (aval)
32	44	453	300 m.	—	—	Mangai (C.K.)
37	41	423	600 m.	200 m.	120 m (juillet 1930)	Gilamboni
		422	400 m.	350 m.	350 m. (juillet 1930)	
38	41	416	700 m.	—	—	
41	39	401	300 m.	—	—	Panu-Sumbu
42	39	398	400 m.	250 m.	—	id- (aval)
44	38	388	150 m.	—	—	Makanga (amont)
46	37	377	1.050 m	400 m.	—	id.
47	36	369	150 m.	—	—	Eolo
49	36	368	200 m.	—	—	Bambinga
50	35	353	220 m.	—	—	Mpana (aval)
54	34	344	1.000 m.	—	—	Etuba
55	33	333	800 m.	—	—	Mabenga
	33	332	1 000 m.	—	—	id.
57	32	325	700 m.	—	—	Mont Pogge
		323	500 m.	150 m.	—	—
58	32	320	100 m.	—	—	id.
59	31	315	700 m.	—	—	id.
		313	500 m.	300 m.	—	id.
60	31	310	600 m.	—	—	Kinzia
		307	400 m.	200 m.	—	

Carte M.C.K.	Carte V. N.	Km.	Longueur de passe offrant moins de 3 m.	2 m.	1,50 m.	Pool de
62	30	297	300 m.	—	—	Kinko (amont)
66	28	278	200 m.	—	—	Kienko
70	26	252	1.600 m.	800 m.	100 m. (déc. 1930)	Kese
72	25	240	500 m.	—	—	Makaya
		238	300 m.	—	—	id.
73	24	232	2.100 m.	1.000 m.	800 m. (déc. 1930)	Esaka (amont)
83	18	175	5.500 m.	5.500 m.	5.500 m. (fév. 1931)	Passe Dima
85	17	171	500 m.	350 m.	100 m. (fév. 1931)	Poto-Poto
	17	168	300 m.	300 m.	150 m. (fév. 1931)	id.
86	17	162	400 m.	—	—	id.
87	16	158	150 m.	—	—	Embouch. Kwango
31 k	13	125	300 m.			Bengana
27 k	12	114	200 m	—	—	Wissmann
13	7	66	300 m.			
12	7	64	550 m.	350 m.	200 m. (juillet 1931)	Lediba (amont)
	7	61	300 m.	200 m.		id.
	7	59	150 m.	—		id.
Totaux . . .			34.370 m.	13.400 m.	8.520 m.	
dont . . .			9.750 m.	7.650 m.	6.600 m.	su

Remarque : Les longueurs en caractères gras se rapportent

2413 — Il y a donc en tout 21 seuils, totalisant une longueur de 13.400 mètres où le mouillage est inférieur à 2 mètres au-dessous de la surface de référence conventionnelle, dont 10 seuils, totalisant une longueur de 8.520 mètres, où le mouillage est inférieur à 1 m. 50 sous cet étiage de référence.

Parmi ces seuils, il s'en trouve deux, ceux d'Esaka et de Dima, totalisant 6.500 mètres pour le mouillage de 2 mètres ou 6.300 mètres pour le mouillage de 1 m. 50, situés dans des étranglements du chenal de navigation lequel, par conséquent, y est pratiquement immuable.

Les autres seuils se trouvent dans des élargissements de la rivière : il y en a 8, d'une longueur totale de 2.220 mètres, qui n'offrent pas 1 m. 50 de profondeur sous l'étiage conventionnel et 19, sur 6.900 mètres, qui ne présentent pas 2 mètres sous cet étiage.

2414 — Ces 7 kilomètres (exactement 6.900 mètres) se répartissent donc sur une vingtaine de seuils différents qui, à l'encontre des étranglements rocheux, ne se reproduisent pas toujours aux mêmes endroits, bien qu'ils évoluent chacun dans des limites assez restreintes, constituées par les épanouissements que forme la rivière, et qui sont connus sous le nom de pools (planche II).

2415 — Dans ces pools, parsemés d'îles et de bancs de sable, les fonds changent fréquemment, corrodés qu'ils sont par les courants qui charrient les grains de sable par suspension ou par entraînement, pour les déposer un peu en aval, à la faveur d'une réduction de vitesse subséquente. Ces perturbations provoquent ce que l'on appelle les migrations des bancs de sable et des mouilles. Il s'ensuit un serpentement dans la route de navigation ou divagation des passes.

2416 — Dans la plupart des pools, le fond est exclusivement sablonneux, mais on en connaît deux, le pool de Lediba (Km. 51) et celui de Kese (Km. 253), où la rivière coule sur une barre rocheuse, dont les crêtes sont tantôt recouvertes de

sable, tantôt mises à nu, suivant la position des mouilles. Ces derniers pools sont évidemment les plus dangereux et c'est en ces endroits qu'une surveillance étroite des fonds et un balisage consciencieux sont les plus nécessaires : les nouvelles routes n'y sont livrées à la circulation qu'après dragage au rail.

2417 — Le chalutage (dragage au rail) des étranglements rocheux de Dima et Esaka montre que dans le chenal de navigation stable actuel, les fonds sont au moins à 1 m. 30 sous la surface de référence passant par le zéro de l'échelle de Dima et ce mouillage minimum correspond précisément à celui dont on peut disposer sur les plus mauvais seuils sableux (Mangai, Km. 469; Tumbulungu, Km. 483; Dibaya, Km. 497) des passes divagantes.

2418 — La figure 12 mentionne les mouillages minima enregistrés dans les passes du Kasai depuis 1933 : on constate qu'il

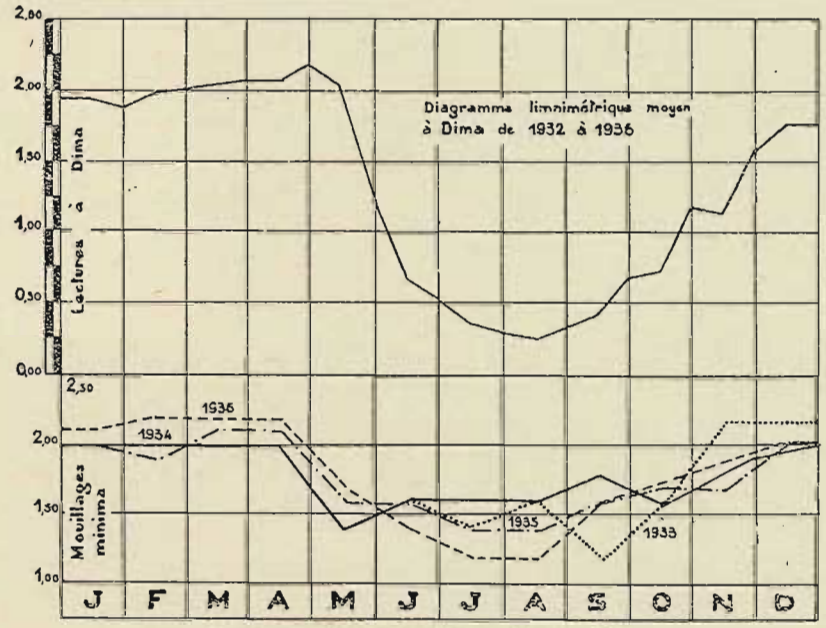


Fig. 12. — Mouillages minima depuis 1933.

est toujours offert aux bateaux un mouillage de 1 m. 20, que pendant au moins huit mois de l'année, des enfoncements de 1 m. 50 et plus sont admissibles, et qu'en 1936, la profondeur a atteint 2 mètres pendant quatre mois.

2419 — Au point de vue de la largeur du chenal, nous dirons que, sauf dans les étranglements de Dima et d'Esaka, elle n'est jamais inférieure à 200 mètres, avec des courbes ayant généralement plus de 600 mètres de rayon.

2420 — Mécanisme des alluvions.

2421 — Nous avons fait allusion plus haut (2415) aux « migrations » des bancs et des fosses. Il nous paraît intéressant de fournir quelques éléments d'information complémentaires sur la façon dont ce phénomène se présente au Kasai.

2422 — Bon nombre d'auteurs admettent qu'il se produit, dans les rivières à fond mobile, une translation générale des formes vers l'aval, translation qui ne correspond évidemment pas à un déplacement d'ensemble du banc mais à une déformation progressive de celui-ci, l'amont étant corrodé et l'aval s'engraissant.

C'est ainsi que sur le Rhin, des levés périodiques exécutés de 1900 à 1929 sur la section Bâle-Strasbourg ont fait apparaître un déplacement ininterrompu des graviers et galets constituant le lit. Ce mouvement, limité au thalweg en période de basses eaux, intéresse le lit entier pendant les hautes eaux.

Le cheminement annuel des bancs est de 500 mètres environ, entre Brisach et Strasbourg. La longueur d'onde des sinuosités décrites par le thalweg dans le lit majeur étant de l'ordre de 2.000 mètres, il en résulte que, au bout de deux ans, une mouille ou un banc qui se trouvait sur la rive gauche a passé sur la rive droite pour se retrouver dans sa position primitive après une nouvelle période de deux ans (Wittmann : *Der Einfluss...)*.

2423 — Le caractère général de ce cheminement des fosses et des hauts-fonds a été contesté par certains ingénieurs, et non des moindres.

C'est ainsi que, dans un rapport sur un essai de régularisation de la Loire, M. Girardon, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de France, chargé du service spécial du Rhône au moment de l'aménagement de ce fleuve, s'exprime comme suit :

« Sur le Rhône, les mouilles et les seuils persistent dans la » même position, ou du moins les mouvements des seuils n'y » sont que des oscillations peu étendues autour d'une position » moyenne, entre deux mouilles également stables. Des chan- » gements considérables se sont cependant produits dans l'état » du fleuve, mais ils n'ont porté que sur la profondeur, la lar- » geur et la longueur des mouilles, sur la raideur des sinuosités » et des inflexions, l'orientation et le relief des seuils.

» Cette fixité de position est établie par des observations por- » tant sur près de deux cents seuils, pendant près de trente ans. » Elle remonte sans aucun doute beaucoup plus loin, car tous » les anciens documents du service, qui mentionnent des pas- » sages difficiles, les désignent par les noms des localités où les » seuils se retrouvent encore aujourd'hui » (cité par Guénot, p. 96).

2424 — Notons immédiatement que l'application de ces théories au Kasai se heurte au caractère absolument sauvage de la rivière, alors que sur le Rhin et le Rhône, les rives avaient été préalablement consolidées ; d'autre part, la largeur de la rivière, l'importance des îles et des bancs sujets à érosion qui l'encombrent sont beaucoup plus grandes que sur les fleuves de l'Europe occidentale.

Il conviendrait plutôt de faire le rapprochement avec les grands fleuves de Russie ou d'Amérique.

Au surplus, pour le Kasai et sauf pour Port-Francqui, nous ne disposons malheureusement guère de cartes de sondages levées méthodiquement, à intervalles réguliers, au même endroit. En ce qui concerne Port-Francqui, la figure 20 (2768) permet de suivre la translation vers l'aval de la mouille qui s'est pré-

sentée en septembre 1932 en amont de l'Ile Nouvelle, le long de la rive droite : en novembre 1933, cette mouille arrivait à hauteur de l'Ile Nouvelle et, en juin 1934, elle l'avait nettement dépassée.

Nous possédons cependant les cartes de tous les « changements de route » effectués au Kasai depuis 1932. Sans doute, ces tracés successifs n'ont pas de rapport avec les emplacements des fosses profondes, car l'officier baliseur ne procède pas à une recherche systématique des endroits les plus profonds, et il se contente en général de matérialiser une route de navigation présentant un mouillage suffisant.

La planche IV montre la divagation du chenal de navigation respectivement dans un bras présentant une fixité relative (Lie : Km. 430-433, en 1934-1935) et dans une large expansion (Mangai : Km. 455-460, de 1932 à 1936).

Le caractère cyclique des modifications, qui a été admis par l'ingénieur en chef Girardon (2426) et qui apparaît nettement à Lie, ne se retrouve pas à Mangai. Les lois qui régissent l'évolution des fonds dans les pools n'ont pu encore être dégagées. Les levés méthodiques et l'étude du débit solide du Kasai (2350) apporteront vraisemblablement quelque lumière dans ce domaine.

2425 — De façon générale, pendant les basses eaux, les pentes étant plus fortes que les seuils, ce sont les bancs qui se creusent au profit des mouilles d'aval ; au contraire, pendant les crues, la force d'érosion et la puissance d'entraînement sont plus considérables sur les mouilles où la profondeur est plus grande, et ce sont elles qui font les frais des engraissements sur les seuils d'aval. Le charriage des sables se fait donc d'amont vers l'aval, non pas de façon continue mais par des espèces de pulsations correspondant aux successions de baisses et de hausses des eaux.

2426 — La corrélation entre la variation des fonds et celle du plan d'eau peut s'exprimer comme suit pour le Kasai :

a) pendant la grande et rapide décrue (mai-juin), la route se déplace irrégulièrement ; les eaux « cherchent leur voie » ; c'est la mauvaise période ;

b) pendant l'étiage, quand les eaux sont stationnaires ou oscillent lentement (juillet-15 septembre), les seuils se creusent et la route se stabilise ;

c) lorsque les eaux montent, il y a d'abord du flottement pendant un mois (15 septembre-15 octobre), mais ensuite, jusqu'en janvier, la route devient meilleure ;

d) aux hautes eaux de février-avril, les hauts-fonds remontent, mais la situation reste bonne.

2427 — Cette dernière considération nous montre l'erreur que l'on commettrait en procédant à des études de levés aux hautes eaux : la réduction des sondes, aux zéros des échelles, ferait apparaître des cotes négatives (bancs découvrants) là où, aux basses eaux, il y aurait plusieurs décimètres d'eau.

Comme partout, les bancs de sable sont en pente douce de la crête vers l'amont et présentent une paroi plus escarpée de la crête vers l'aval ; les échouements sont donc plus graves à la descente, car les bateaux « montent dessus » et y restent « collés » par leur vitesse propre, accrue de celle du courant ; au contraire, pour les bateaux montants, ils ne s'enfoncent guère dans le sable et le courant suffit souvent à les remettre à flot. Il en est d'ailleurs parfois de même pour les bateaux avalants posés près de la crête du banc : les courants affouillent les sables autour de l'obstacle et le bateau se dégage souvent sans autre intervention après deux ou trois heures, parfois moins. Par contre, si le bateau s'est échoué en travers du courant dans la partie amont d'un seuil, le ralentissement des eaux immédiatement en amont et le contre-courant créé en aval de l'obstacle, provoquent l'amoncellement des alluvions autour de celui-ci et ce n'est alors qu'après avoir allégé le bateau que celui-ci peut être remis à flot.

2428 — De ce qui précède, on ne devrait pas conclure que, sur les 605 kilomètres qui séparent Kwamouth de Port-Francqui, les difficultés de navigation dans les pools se localisent sur 7 kilomètres. Ce chiffre représente la longueur cumulée des endroits où les mouillages réduits au zéro de Dima sont inférieurs à 2 mè-

tres. Ainsi que nous l'avons signalé (2414), ces endroits sont dispersés en réalité en une vingtaine de pools; en d'autres termes, à un même moment, les 605 kilomètres de la route de navigation ne comportent jamais que 7 à 8 kilomètres où les profondeurs sont inférieures à 2 mètres, mais ce petit nombre de kilomètres se déplacent périodiquement sur une distance beaucoup plus considérable.

L'expérience de plusieurs années d'observations régulières nous permet toutefois de déclarer que sur 605 kilomètres, le Kasai offre 50 kilomètres de passes très changeantes et 100 kilomètres de passes peu changeantes, le restant ne comportant que des passes stables.

2429 — En période de décrue particulièrement brusque, certains pools nécessitent des changements de route très fréquents; en 1931, à Tumbulungu (Km. 483), on a connu jusqu'à une modification du balisage par semaine. Bien entendu, la plupart du temps, il s'agit d'un simple déplacement de bouée, car les changements sont souvent purement locaux : 2 à 4 kilomètres généralement. Toutefois, dans le pool du Kraal (Km. 80), par suite de la fermeture de la passe Sud débouchant en amont de Lediba, il arrive — le cas s'est présenté en octobre 1937 — que l'on soit obligé de changer le balisage sur près de 30 kilomètres, pour emprunter la passe Nord, depuis le goulet de Ladi (Km. 90) jusqu'à l'aval du pool de Lediba (Km. 55).

2430 — Comparaisons avec d'autres voies navigables.

2431 — Pour permettre au lecteur de se faire par lui-même une opinion sur la valeur intrinsèque de la voie d'évacuation que constitue le Kasai, nous passerons rapidement en revue les conditions de navigabilité de quelques cours d'eau européens.

2432 — Sur la *Moselle*, la nécessité d'améliorer la navigation était apparue dès 1835. A ce moment, le tonnage en aval de Metz se montait à 38.000 tonnes, dont 31.000 tonnes à la

remonte comprenant principalement du charbon allemand. On assura alors un mouillage de 0,80 m. à l'étiage au moyen de digues longitudinales submersibles. Ces digues occasionnaient des avaries aux bateaux lorsqu'elles étaient submergées; néanmoins, le tonnage progressa à 110.000 tonnes en 1853.

Depuis 1919 (Congrès National de Navigation Intérieure de Strasbourg), on a envisagé la canalisation de la Moselle entre Metz et Thionville pour bateaux de 1.200 tonnes en lourd (chaland rhénan de 70 × 10 m. avec tirant d'eau de 2,20 m.).

Le chenal devait avoir 40 mètres au plafond et une profondeur de 2,60 m. avec courbes de 1.000 mètres de rayon minimum.

On escompte un trafic total de l'ordre de 12 millions de tonnes. La dépense était évaluée en 1931 à 217 millions de francs. Les tarifs de péage varient de 3,5 à 8 centimes la tonne kilométrique pour le halage; celui pour usage de quais, de 4 à 7 frs/heure/m. cour. de quai pour transbordement direct de bateau à véhicule terrestre ou inversement et il est de 2,5 à 5 francs pour déchargement de quai sur bateau ou véhicule terrestre (*Génie Civil* du 21 avril 1931, pp. 413-420).

L'inauguration du canal eut lieu le 1er juin 1932 (*Génie Civil* du 13 août 1932, pp. 149-153).

2433 — Sur l'*Oder* où, en 1856, le premier bateau à vapeur de 0,47 m. de tirant d'eau éprouvait beaucoup de difficultés, on a enregistré les conditions moyennes annuelles suivantes pour la période 1894 à 1899 :

Mouillage de	70 cm. et moins	:	88 jours
»	70 cm. à 120 cm.	:	39 »
»	120 cm. à 150 cm.	:	72 »
»	150 cm. et plus	:	68 »
		Total :	267 jours

Les bateaux ne peuvent prendre un enfoncement de 1,40 m. que pendant deux mois à peine et malgré cela, avec un mafé-

riel approprié, le trafic de 1895 s'est élevé à 950.000 tonnes à l'amont de Breslau, et à 1.900.000 tonnes en aval... (Cuenot, p. 365).

2434 — Sur l'*Elbe*, de 1874 à 1881, le nombre moyen annuel des jours de navigation était de 296. De 1893 à 1898, il est monté à 316.

Les mouillages inférieurs à 0,75 m., que l'on rencontrait pendant 28 jours chaque année, ne se trouvent plus que pendant 4 jours.

Par contre, les mouillages supérieurs à 1,50 m. existent pendant 147 jours, alors qu'ils n'étaient que de 88 jours de 1874 à 1881.

Le trafic de bout en bout, de la frontière de Bohême à Hambourg, qui était en 1875 de 720.000 tonnes, est passé en 1898 à 5.570.000 tonnes (Cuenot, p. 376).

2435 — Sur la *Vistule*, de 1893 à 1897, les profondeurs inférieures à un mètre se sont réalisées d'une manière à peu près régulière entre avril et novembre, c'est-à-dire pendant toute la période de navigation, puisque celle-ci est presque toujours interrompue par les glaces de décembre à février.

On a obtenu les mouillages annuels suivants :

0,60 m. ou moins ...	2	jours
de 0,60 à 0,92 m.	60	»
de 0,92 à 1,30 m.	63	»
de 1,30 à 1,67 m.	36	»
plus de 1,67 m.... ... ... (pleine charge)	103	»
	264	jours

C'est donc pendant trois mois et demi seulement que les bateaux de la Vistule peuvent naviguer à pleine charge. Malgré cela, le trafic est passé de 31.000 tonnes en 1875 à 990.000 tonnes en 1898 et 1.800.000 tonnes en 1913. Les chalands ont pour la plupart 200 tonnes de capacité (Cuenot, p. 361).

2436 — Sur le *Haut-Rhin*, on a créé de 1908 à 1913, un chenal profond de 1,50 m. en basses eaux entre Strasbourg et Mannheim, et depuis 1910, le trafic du port de Strasbourg dépasse un million de tonnes. En 1911, la navigation a pu s'effectuer pendant 328 jours (Cuenot, pp. 387-389).

En 1913, le trafic du port de Strasbourg atteignait 1.988.000 tonnes et 4.762.000 tonnes en 1929.

Les mouillages minima théoriques se sont améliorés comme suit : 0,70 m. en 1906; 1,60 m. en 1913; 2,05 m. en 1924, mais pratiquement, ils furent, en 1931, de 2,80 m. en été et de 2,30 m. à 2,10 et même jusqu'à 1,70 m. en hiver.

En période de décrue, la marge de sécurité est portée à 0,40 m. mais, en temps ordinaire, elle est habituellement de 0,30 m. sauf entre Bingen et Mannheim où le fond est de sable et le courant faible, et où la marge de sécurité n'est que de 0,20 m. (Lhotellier, p. 36).

En 1929, la navigation fut gênée pendant 72 jours à cause du brouillard et interrompue complètement pendant 11 jours. Au surplus, tout le trafic fut immobilisé du 11 février au 5 mars par les glaces (*Rapport 1929 de la Commission Centrale pour la Navigation du Rhin*).

2437 — Sur le *Rhône*, les travaux d'aménagement ont eu pour résultat de faire passer le mouillage minimum à l'étiage conventionnel aux chiffres suivants, alors qu'il était de 40 centimètres avant les travaux :

en 1885 :	85 cm.
en 1890 :	1,20 m.
en 1895 :	1,25 m.
en 1910 :	1,35 m.

Le mouillage effectif a augmenté dans de fortes proportions : il est d'au moins 2 mètres pendant plus de 9 mois au lieu de 3 mois avant, et d'au moins 1,40 m. pendant 11 1/2 mois au lieu de 7 mois.

Ce mouillage de 1,40 m. est celui qui permet au matériel une

navigation encore facile avec des chargements seulement un peu réduits.

Avant les travaux (année 1877), le tonnage annuel était de 172.000 tonnes et il atteignait seulement 281.000 tonnes en 1913, par suite de l'isolement du Bas-Rhône (Fourrey, pp. 171-2).

2438 — Nous pouvons condenser ces renseignements dans le tableau N° 14 qui contient aussi les éléments relatifs au Kasai (2418 et 2641).

Tableau N° 14.

Conditions de navigabilité de quelques cours d'eau.

Cours d'eau	Année	Mouillage en mètres	Nombre de jours de navigation		Trafic annuel en tonnes
			Partiel	Total	
Moselle . .	1853	0,80			110.000
Oder . . .	1895	— de 0,70	88		
		+ de 1,50	68	267	950.000
					à l'amont de Breslau
					1 900.000
					à l'aval
Elbe . . .	1875	— de 0,73	28		
		+ de 1,50	88	216	720 000
	1898	— de 0,73	4		
		+ de 1,50	147	316	5.570.000
Vistule . .	1898				990.000
	1913	— de 0,60	2		
		+ de 1,67	103	264	1.800.000
Haut-Rhin .	1911	+ de 1,50	328		1.000.000
	1929	+ de 1,50	332		6.510.000
Rhône. . .	1877	+ de 0,40			172.000
	1913	+ de 1,40	350		281.000
Kasai . . .	1936	— de 1,20	0		193.000
		+ de 1,50	240		
		2,00	120		

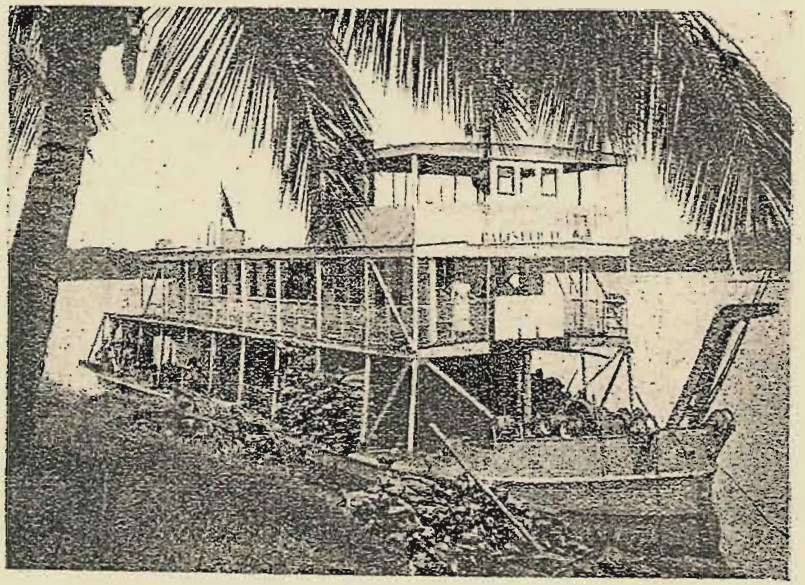
2439 — Ce tableau montre que, sur les rivières à courant libre, les mouillages minima accidentels ou qui ne se produisent que quelques jours par an constituent une très mauvaise caractéristique et pour le Kasai, comme pour les cours d'eau européens, ce sont les mouillages moyens qui doivent être considérés comme les véritables conditions commerciales (3801).

On doit, en effet, « se préoccuper des périodes d'utilisation » du matériel de navigation dans les conditions normales, sans » faire entrer en ligne de compte les périodes exceptionnelles » qui ne se reproduisent que rarement. On oublie volontiers » que les périodes exceptionnelles durent à peine quelques » jours sur la plupart des rivières à courant libre, et permet- » tent encore à la batellerie de fonctionner à charge réduite » (Cuenot, p. 319).

2500 — Balisage et pilotage.

2510 — *Historique et organisation actuelle du balisage.*

2511 — Pendant de nombreuses années, la navigation sur le Kasai, comme d'ailleurs aussi sur le Haut-Fleuve et ses autres affluents, a tenu plus de l'exploration que des connaissances



(*Photo Devroey.*)

Photo 5. — Un s/s Baliseur du Service des Voies Navigables de la Colonie.

propres au métier d'officier de marine : il était admis en principe que les capitaines devaient avoir en quelque sorte l'intuition de la route à suivre en regardant simplement les courants et l'aspect plus ou moins uni de l'eau.

Ce don particulier qui consiste à « savoir lire sur l'eau » est réel, en ce sens qu'une longue pratique des cours d'eau congolais permet de faire une discrimination entre les emplacements

de la « fosse profonde » et ceux où règnent les hauts-fonds. Cette faculté s'acquiert par l'expérience et certains vieux routiers que nous avons connus la possédaient certes à un haut degré. Mais ce « sens de l'eau » est malgré tout très relatif et des différences de profondeur de quelques décimètres qu'il s'agit d'apprécier lorsqu'on doit passer avec un bateau « calant » 1,30 m. dans un pool où les mouillages ne dépassent guère 1,50 m., ne peuvent pas se « lire sur l'eau ». Ce n'est donc pas seulement à l'ignorance des conducteurs de bateaux que l'on doit de voir sur les anciennes cartes les noms des vapeurs petits et grands dont les épaves dorment leur dernier sommeil sur les voies navigables du Congo (1). Ce n'est pas à cela non plus qu'il faut attribuer le fait que, jusqu'en 1914, il n'était pas exceptionnel de rencontrer une bonne demi-douzaine de bateaux « sur le sable », au cours d'un même voyage de Léopoldville à Stanleyville (*Mouvement Géographique* du 21 juin 1914, col. 321).

La raison en est qu'il n'y avait pas de balisage ou, ce qui était encore plus grave, que les quelques signaux existants n'étaient plus à leur place et que les conducteurs de bateaux, routiniers qu'ils sont par nature, naviguaient presque empiriquement. C'est d'ailleurs cette même routine qui les mit en défiance contre les facilités offertes par un balisage méthodique, le jour où ce denier fut instauré (Willemoes, p. 593).

2512 — Les premières traces de balisage que nous ayons retrouvées dans le Kasai sont constituées, ainsi que nous l'avons signalé au N° 2222, par l'album de route dressé en août 1893

(1) Dans le seul bassin du Kasai, nous citerons : s/w *Princesse Clémentine*, échoué sur les récifs à proximité de la passe Swinburne, aux basses eaux 1898 (*M. G.* 1898, col. 581) ; s/w *Koningin Wilhelmina*, de la N. A. H. V., coulé dans le Kwa au début de 1901 (équipage indigène noyé : *M. G.* 1901, col. 168) ; s/w *Ville d'Ostende*, naufragé, la quille en l'air, le 16 juin 1904, dans la Lulua (*M. G.* 1904, col. 488) ; s/w *Roi des Belges*, perdu corps et biens le 14 février 1906, au cours d'une tornade à 6 Km. en amont de l'embouchure de la Fimi (3 Européens et équipage indigène noyés : *M. G.* 1906, col. 146) ; s/w *Archiduchesse Stéphanie*, coulé en 1915, à hauteur de la passe Swinburne ; s/w *Baliseur II*, renversé par le courant et coulé en aval de Lediba, par 7 mètres de fond, en 1927.

par le capitaine Georges Jessen, album qui mentionne deux bouées rouges dans la passe Swinburne.

La carte levée en 1901 par le capitaine Sondergaard et à laquelle nous avons également fait allusion au N° 2222 porte un plus grand nombre de bouées et une balise en aval de Lediba (1 bouée rouge dans le pool de Lediba; 3 bouées en aval de Mushie, pl. 8; 4 dans la passe Swinburne; 5 dans la passe rocheuse de Kimana-Esaka, pl. 34, 36; 1 à Kese, pl. 40).

Il est probable qu'au fur et à mesure que les obstacles rocheux furent connus, le nombre de bouées augmenta, mais devant les difficultés d'entretien de ce balisage sommaire, réalisé avec des moyens de fortune et sans levé précis, les navigateurs s'efforcèrent surtout de compléter leurs croquis personnels ou ceux, plus ou moins officiels, tel celui de M. Sondergaard, par des annotations portées lors de chaque voyage.

Remarquons d'ailleurs qu'au début, les armements demandaient surtout le balisage des passes rocheuses, car on estimait alors que « le balisage des bancs de sable n'est que de peu d'utilité, les services qu'il rend ne compensant pas les frais » (De Bièvre, p. 101).

2513 — Le Ministre des Colonies, M. Renkin, effectua un voyage de Léopoldville à Lusambo en juillet 1909, à bord du steamer *Hainaut* (*Mouvement Géographique*, 1910, col. 622) et s'intéressa vivement aux conditions de transport par eau.

Deux ans plus tard, le Roi Albert décida de consacrer au balisage du Haut-Fleuve une partie des sommes provenant du Fonds Spécial (*Mouvement Géographique*, 1911, col. 64), et c'est à l'initiative de notre Souverain que fut envoyée sur le Haut-Congo la mission hydrographique dirigée par le commandant Willemoes d'Obry (1).

Au cours de la même année, le capitaine Moulaert fut chargé

(1) M. Willemoes d'Obry était arrivé à Boma en novembre 1902, comme lieutenant de la Force Publique; il fut attaché au Service Hydrographique du Haut-Congo en juin 1911, comme capitaine-commandant de 1re classe et nommé hydrographe en chef en mars 1913. Il quitta la Colonie en octobre 1915, au moment de la réorganisation du Service Hydrographique (2214).

d'une mission hydrographique sur le Kasai-Sankuru. Il quitta Léo le 17 février 1911, à bord du *Brabant*, accompagné du lieutenant Robert Thys, chargé de mission par la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie, se rendant à Lusambo. La capitaine Moulaert reconnut que des vapeurs de 150 tonnes, de 40 à 45 mètres de long, pouvaient naviguer pendant toute l'année jusqu'à Lusambo, avec un tirant d'eau de 1,10 m., pouvant être porté à 1,50 m. pendant six mois. Toutefois un balisage fut jugé nécessaire — on en déduit que celui existant en 1893 et complété en 1901 avait complètement disparu. Le capitaine Moulaert prévoyait aussi que des dérochements seraient indispensables.

2514 — En 1913, le commandant Göransson, au cours d'un voyage jusque Djoko-Punda (Charlesville) et Lusambo, compléta la carte dont les contours de rive avaient été relevés antérieurement par une mission cadastrale et porta sur les croquis les signaux du balisage qu'il venait de rétablir.

Les bouées étaient constituées par des fûts à huile, amarrés par des chaînes à des pierres servant de crapauds d'ancrage.

C'est à cette époque qu'apparaissent au Kasai les premiers signaux de rive sous forme de grands carrés et de triangles, dont l'emploi avait été adopté sur le fleuve Congo en amont de Léopoldville « aux endroits difficiles où l'on devait traverser la rivière ».

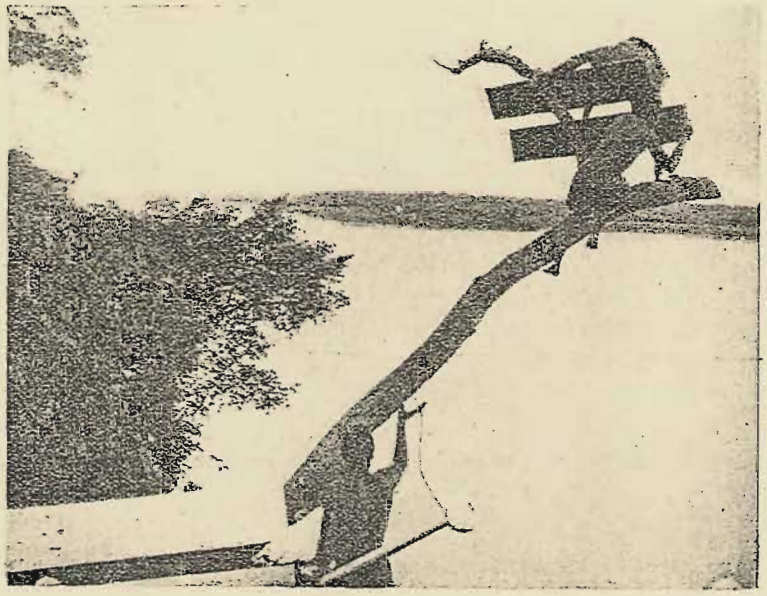
Ce balisage fut revu en 1915, au moyen du s/w *Archiduchesse Stéphanie*, peu avant que cette unité coulât à hauteur de la passe Swinburne.

Chose curieuse : les planches pour les signaux de rive étaient importées d'Europe, « à cause du prix exorbitant qu'elles auraient coûté si l'on avait dû les fabriquer au Congo » (Willemoes, p. 396).

Les croquis du commandant Göransson furent d'une aide précieuse à la mission du Kasai-Sankuru qui, en 1916, sous la direction de l'hydrographe Lauwers, établit la carte officielle au 1/25.000e de Kwamouth à Basongo (N° 2224) portant, outre la route de navigation, les obstacles que l'on était

exposé à y rencontrer. Cette carte mentionnait pour la première fois les profondeurs sondées sur la route de navigation. Elle contenait, d'autre part, le tracé de quelques routes reconnues antérieurement par le commandant Göransson.

Les levés précis du « Chenal des Pierres », de Kazayenda (Km. 217) à Makaya (Km. 243), effectués par la Mission Lauwers (2224), ont permis d'établir en 1919 le balisage de ce tronçon dangereux.



(Photo Devroey.)

Photo 6. — Pose d'une signal de balisage.

2515 — En 1920, le balisage fut complètement négligé, faute de personnel. Un arrangement fut pris alors avec la Sonatra (2622), mais, faute de personnel également, elle ne put assurer qu'une surveillance intermittente.

Enfin, en 1921, un officier de marine fut désigné spécialement pour entretenir le balisage du Kasai et de ses affluents, soit plus de 1.300 kilomètres de voie navigable.

A partir de ce moment, l'organisation du balisage sur le Kasai peut se schématiser comme suit :

1921 : 1 section.
1925 : 2 sections : *a)* Lediba-Mangai (km. 48 à 459) ;
b) Mangai-Djoko Punda (Km. 459 à 789) et Luebo 59 km.
1927 : 4 sections, mais le matériel flottant, non entretenu, subissait de nombreux arrêts.
1929 : 3 sections en service.
1930 : suppression du balisage du Haut-Kasai, afin de concentrer tous les efforts en aval de Port-Francqui (Mission De Backer : voir N° 2217), les 3 sections étant délimitées comme suit :

a) Lediba-Tse Mondane (Km. 48 à 290), soit 242 km. ;
b) Tse Mondane-Panu (Km. 290 à 396), soit 106 km. ;
c) Panu-Port Francqui (Km. 396 à 605), soit 209 km.

Le tronçon Lediba-Kwamouth (48 km.) n'est pas balisé, les fonds étant toujours supérieurs à 5 mètres réduits et le chenal de navigation, au milieu des rives, étant exempt de rochers.

En même temps, M. De Backer avait instauré dans chaque section une sous-section, dont le rôle était de seconder l'officier-baliseur dans la recherche des nouvelles routes et de repeindre les signaux. La sous-section du Chenal des Pierres devait au surplus matérialiser la position des bouées par des amers (voir N° 2534).

Mars 1931 : 5 sections :

a) Lediba-Lumbu Moke (Km. 48 à 183), soit 135 km. ;
b) Lumbu Moke-Mabenga (Km. 183 à 327), soit 144 km. ;
c) Mabenga-Mangai (Km. 327 à 459), soit 132 km. ;
d) Mangai-Brabanta (Km. 459 à 563), soit 104 km. ;
e) Brabanta-Port Francqui (Km. 563 à 605, soit 42 km.

2516 — Un poste permanent d'inspecteur du balisage fut crée le 1er mai 1931 ; il a fonctionné depuis sans interruption.
Janvier 1932 : 4 sections :

a) Lediba-Lumbu Moke (Km. 48 à 183), soit 135 km.;
b) Lumbu Moke-Eolo (Km. 183 à 367), soit 184 km.;
c) Eolo-Tumbulungu (Km. 367 à 483), soit 116 km.;
d) Tumbulungu-Port Francqui (Km. 483 à 605), soit 122 km.

Février 1933 : 3 sections :

a) Lediba-Kese (Km. 48 à 253), soit 205 km.;
b) Kese-Mangai (Km. 253 à 459), soit 206 km.;
c) Mangai-Port Francqui (Km. 459 à 605), soit 146 km.

Cette dernière organisation est restée en vigueur : les officiers-baliseurs visitent leur section entièrement 2 à 3 fois par mois, ce qui est suffisant.

2520 — Pilotage et postes d'information.

2521 — Dès avant même qu'il fût question de balisage sur le Haut-Fleuve et ses affluents, l'Etat Indépendant du Congo avait institué un service de pilotage indigène : les instructions du Gouverneur général recommandant au Commissaire de district du Stanley-Pool de former des pilotes noirs et signalant que les Bangala excellent dans ce métier datent, en effet, du 28 août 1889 *(Recueil Usuel,* I, p. 364).

2522 — Sur le Kasai, ce service ne fut vraiment organisé qu'en 1925, par le commandant Hoppenrath, chef du balisage.

Les pilotes étaient des barreurs expérimentés, cédés par les compagnies de navigation et qui, sur des sections déterminées, guidaient les bateaux suivant les méandres de la route.

Le tronçon de Pinanga (Km. 242) à Port-Francqui (Km. 605) fut divisé en quatre sections se raccordant à Mabenga (Km. 327), Mangai (Km. 459) et Pangu (Km. 517), et en 1926, ce service fut étendu à la section Lediba (Km. 48) — Kutu Moke (Km. 154). Chaque station comprenait trois ou quatre pilotes ayant chacun leur aide.

On a beaucoup exagéré la valeur pratique des pilotes indigènes car, pas plus que les Européens, ils ne savent « lire sur l'eau » aux endroits où cette « lecture » présente le plus d'intérêt. En 1930, ils coûtèrent 110.000 francs sur le Kasai. De plus, par suite de la substitution de lourds convois remorqués aux bateaux automoteurs de faible capacité, le nombre d'unités à piloter avait beaucoup diminué. Dès lors, les pilotes ne naviguaient plus assez fréquemment pour se tenir au courant des modifications de la route et ils n'étaient guère plus au courant des changements de route que les capitaines eux-mêmes ; leur suppression fut décidée définitivement en 1933.

2523 — L'Union Nationale des Transports Fluviaux (Unatra) avait d'ailleurs, en 1931, instauré pour sa propre flottille un service de pilotes européens qui, disposant d'un petit bateau à vapeur rapide, parcouraient journellement des sections de 150 à 200 kilomètres et pilotaient les trains de remorques, tout en fournissant aux capitaines des bateaux courriers des indications utiles au sujet des changements de route et des profondeurs sondées.

2524 — En 1933, ce service fut remplacé par de nouvelles dispositions toujours en vigueur : aux basses eaux, les remorqueurs ne parcourent plus, chacun, que des sections réduites : Léopoldville-Mobie (Km. 193 à partir de Kwamouth) et Mobie-Port Francqui, de sorte que les capitaines se tiennent facilement au courant des modifications du balisage.

Au surplus, un inspecteur de l'Otraco-Fluvial (2624), dont le bateau est muni d'un poste émetteur-récepteur de T. S. F., entre en relation deux fois par jour avec tous les bateaux se trouvant sur le Kasai, munis de récepteurs, et leur communique les derniers mouillages dans la passe et les changements éventuels du balisage. Ce système a été mis en vigueur en 1932 par l'Unatra.

En cette matière, la spécialisation des conducteurs de bateau sur un tronçon déterminé de la rivière, facile à réaliser dans le cas de convois remorqués, est certes la solution la plus favorable. C'est le système adopté sur le Rhin, où l'obtention d'une patente de batelier est subordonnée à l'accomplissement d'un stage pendant la durée duquel le récipiendaire doit avoir effec-

tué un nombre suffisant de parcours de la section pour laquelle il sollicite la patente (Lhotellier, p. 157).

2525 — M. De Backer a, d'autre part, lors de sa mission de 1929-1930, institué un service de postes d'information échelonnés tous les 50 kilomètres environ : Lediba, Mushie, Kutu-Moke, Bandundu, Mabenga, Panu, Mangai, Tumbulungu, Dibaya, Pangu, Basongo et Port-Francqui, dans lesquels sont déposées les cartes de balisage portant les dernières mises à jour ainsi que tous autres renseignements utiles aux navigateurs. Ces documents sont soumis, par un préposé indigène, au visa de tous les conducteurs de bateau, qui sont invités à y inscrire les remarques qu'ils auraient à formuler au sujet du balisage. Ce service continue à fonctionner pour le plus grand bien de tous.

2530 — Signaux de balisage.

2531 — Les signaux de balisage actuellement utilisés comprennent des bouées, des balises, des planches de rive et des sémaphores. Leur signification respecte les règles internationales et est donnée par la figure 13.

2532 — A part les bouées-espar, toutes les autres bouées sont constituées par des fûts métalliques de 200 ou 400 litres et leur forme est identifiée par le fait que les noires flottent verticalement, tandis que les rouges sont amarrées de façon à se maintenir dans la position horizontale.

Auparavant, les bouées étaient de simples petits fûts vides, ayant contenu de l'huile, de l'essence, du pétrole ou des produits pharmaceutiques.

On essaya à diverses reprises de les garnir de voyants pour les rendre plus visibles, mais ces accessoires retenaient les îlots d'herbes dérivant dans le courant et qui arrachaient les voyants ou entraînaient les bouées elles-mêmes. Un service de nettoyeurs de bouées, comprenant des indigènes montés dans des pirogues, a donné toutefois de bons résultats.

BOUÉE OU BALISE NOIRE à laisser à gauche à la montée, à droite à la descente

CARRÉ BLANC : à laisser à gauche à la montée, à droite à la descente.

BOUÉE OU BALISE ROUGE : à laisser à droite à la montée, à gauche à la descente.

TRIANGLE BLANC : à laisser à droite à la montée, à gauche à la descente.

BOUÉE VERTE : indique la présence d'une épave, tenir à 50 m au moins.

BOUÉE ROUGE-BLANCHE : bouée d'ancre.

BOUÉE OU BALISE BLANCHE : danger isolé, peut être prise des deux côtés à 50 m

BOUÉE ROUGE-NOIRE OU 2 PLANCHES EN CROIX DE S'ANDRÉ : bifurcation de 2 routes.

DEUX PLANCHES AVEC 1 FLÈCHE : suivre la rive dans le sens de la flèche

DEUX PLANCHES PARALLÈLES : se diriger sur ce signal et le quitter immédiatement en naviguant sur le signal suivant.

UNE PLANCHE AVEC 2 FLÈCHES : continuer à suivre la rive dans les deux sens ; s'en rapprocher momentanément à l'emplacement de ce signal

UN PLANCHE dont une moitié est blanche et l'autre moitié porte des barrettes rouges et (ou) noires annonce que dans la direction où se trouvent les barrettes, les signaux suivants sont des bouées rouges et (ou) noires, en même nombre et dans le même ordre

UN PLANCHE : indique l'emplacement d'un signal visible dans l'autre sens seulement.

2 PLANCHES EN V : indiquent un bon accostage ; si le V est traversé d'une flèche, l'accostage est bon dans le sens de la flèche seulement.

2 TRIANGLES BLANCS : donnent un alignement axial de la passe de navigation ; cet alignement est donné par la correspondance des deux sommets sur une même verticale.

2 TRIANGLES PEINTS MOITIÉ EN BLANC, MOITIÉ EN ROUGE OU NOIR donnent un alignement limitatif séparant deux zones dont celle correspondant à la partie blanche offre la sécurité.

LOSANGE BLANC : limite de validité d'un alignement

2 PLANCHES EN CROIX GRECQUE : se tenir à plus de 100 m de la rive, indique plus généralement la présence de roches.

2 CROIX GRECQUES PLACÉES L'UNE SOUS L'AUTRE : se tenir à plus de 200 m de la rive

2 PLANCHES EN CROIX LATINE : se tenir à plus de 30 m de la rive ; indique la présence d'un obstacle roches ou snags

AVERTISSEUR DE CHANGEMENT DE ROUTE : la pointe du chevron est dirigée du côté où la route est modifiée. Ce signal indique sur les lieux que le changement de route n'est pas encore porté aux albums des postes d'information

SÉMAPHORE : règle la navigation dans les endroits où le croisement de deux bateaux est dangereux. Une boule noire hissée au sommet du sémaphore ferme le passage

PLACARD BLANC portant un S noir, siffler un long coup

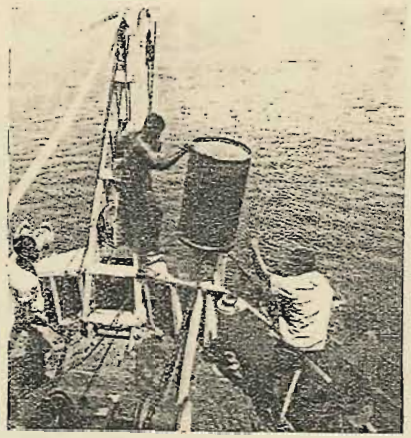
LES BALISEURS portent un cône rouge dont le sommet est dirigé vers le haut s'ils montent leur section, vers le bas s'ils descendent définitivement leur section.

BOUÉE VERTE-BLANCHE : bouée de repérage employée au cours des travaux hydrographiques. N'est pas un signal de balisage.

P. S. On admet que les passes ont 200 m. de largeur à partir de 30 m. de la rive, d'une bouée ou d'une balise. Les exceptions à cette règle, notamment pour certaines balises, sont notées dans l'album et donnent pour chaque cas la distance à laquelle il faut passer le signal.

Fig. 13. — Signaux de balisage.

Depuis 1923, on fait fabriquer en Europe des bouées spéciales, de forme allongée, en cigare, auxquelles on a donné le nom de bouées-espar; elles ont 3,50 m. de long sur 60 centimètres de diamètre, mais leur prix de revient (3.500 fr. au Kasai) n'en permet pas la généralisation, malgré l'avantage qu'elles offrent d'être très visibles, émergeant fort de l'eau, et de se dérober au passage des herbes flottantes.



(Photo Devrcey.)

Photo 7. — Relevage d'une bouée de balisage, pour désherbage.

2533 — Les bouées sont retenues par des chaînes (12 ou 14 mm., pesant 3,24 kg. ou 4,41 kg. par mètre) à de grosses pierres plates ou à des crapauds en fonte pesant jusqu'à 600 kilos. Des essais d'amarrage par câble de 16 mm., ne pesant que 0,7 kg. par mètre et coûtant beaucoup moins cher, n'ont guère été satisfaisants, les câbles se détoronnant immédiatement, ce qui amène leur destruction rapide.

2534 — Chaque fois que la chose est possible, on remplace les bouées par des repères fixes, notamment dans les passes rocheuses calibrées, où la signalisation est réalisée par alignements à terre (1). L'alignement axial de la passe Swinburne existe depuis 1921.

Dans les passes rocheuses, l'emplacement des bouées est toujours matérialisé par des alignements d'amers dont l'intersection permet une vérification aisée.

2535 — Les principes du balisage du Kasai, qui sont d'ailleurs identiques sur le fleuve Congo en amont de Léopoldville et sur ses affluents, se distinguent quelque peu de ceux ordinairement employés dans d'autres pays par le fait que, en dehors des bouées délimitant les passes, il est fait un large usage de signaux placés à la rive. Ceci provient de ce que, en beaucoup d'endroits, les fosses longent les rives ou s'en rapprochent pour s'en détacher immédiatement après. Même quand la passe se maintient à quelque distance d'une rive parsemée d'obstacles, des signaux fixes appropriés balisent la route d'une façon plus immuable que des bouées.

2536 — Des expériences suivies furent entreprises pour améliorer la visibilité des signaux : leurs couleur et support, dimensions, forme, entre-distance et orientation en vue d'un meilleur éclairage, furent tour à tour réglementés. C'est ainsi notamment que tous les signaux de rive sont actuellement constitués de planches de 3 mètres × 0,30 × 0,025 et inclinés, de façon à ce qu'ils réfléchissent la lumière quand le soleil est au zénith.

La distance entre les signaux ne dépasse guère 600 à 700 mètres et, sauf le cas où il longe la rive, le capitaine ne navigue jamais sans avoir au moins un signal en vue.

Une particularité introduite depuis 1930 est le signal « avertisseur » qui, au moment où le navigateur doit quitter la rive, attire son attention sur la nature du signal suivant et, si c'est une seule ou une série de bouées, sur la couleur et l'ordre de succession de celles-ci.

Le fonctionnement des postes d'information a été complété par l'installation sur le terrain d'un signal « chevron » avertis-

(1) Voir les progrès réalisés en ce domaine entre Kwamouth et le Stanley-Pool, dans Devroey : *Note...*, pp. 294-296.

sant le navigateur qu'un changement vient d'être apporté à la route balisée, et qu'il n'a pas encore été porté dans tous les livres d'information de la section.

Un signe distinctif, peint sur le corps des bouées et se rapportant à la planche de l'album sur laquelle elles figurent, permet d'identifier chacune d'elles. On désigne d'une façon analogue les signaux de rive, de façon à pouvoir repérer avec précision un endroit déterminé de la rivière qui mériterait une attention particulière.

2537 — La première station sémaphorique du Kasai entra en fonctionnement le 23 février 1925 à Kandolo (Km. 178) et était constituée d'un grand arbre au sommet duquel un mât avait été attaché, de telle sorte que le signal pouvait être hissé à 37 mètres au-dessus du sol.

Un second sémaphore analogue fut installé en amont à Mondai (Km. 185) à partir du mois d'avril. Un ballon hissé par celui-ci annonçait un bateau à la descente et le signal aussitôt répété à Kandolo fermait la route à tout bateau montant, lequel devait se garer en des endroits prévus.

Ces deux sémaphores provisoires ont été remplacés en 1928 par des pylônes métalliques de 47 mètres de haut.

La réglementation du passage dans le chenal Swinburne fut complétée en 1930 par l'adjonction d'un troisième sémaphore à Mobie (Km. 193) (arbre de 50 m. de hauteur), de façon à permettre aux bateaux et plus particulièrement aux trains de remorques, de virer en un endroit propice quand un vapeur se trouve engagé dans la passe dangereuse.

2538 — Notons que ces trois sémaphores, s'échelonnant sur 15 kilomètres, sont souvent invisibles l'un de l'autre avant 8-9 heures du matin, à cause du brouillard matinal intense qui règne au Kasai pendant plusieurs mois de l'année.

Ils pourront être supprimés prochainement (1) ; les études aux-

(1) Au moment de la correction des épreuves nous parvient la nouvelle de la suppression, au 1er mai 1939, de la signalisation, par sémaphores, du chenal Swinburne. Ce chenal offre un mouillage de 13 dm. à l'étiage.

La passe secondaire longeant la rive gauche, a été maintenue, et la forêt surplombant les rives, a été abattue, de façon à élargir le secteur de visibilité.

quelles il a été procédé de 1935 à 1937 ont, en effet, fourni une meilleure connaissance de la rivière, qui a permis d'élargir et de rectifier les accès à la passe étroite du pool de Swinburne et de baliser des accostages sûrs où le bateau montant peut se garer pour laisser au bateau avalant le temps de franchir le goulet.

2539 — En septembre 1937, le nombre de signaux de rive installés au Kasai était de 433; celui des bouées 207, en plus de 4 balises.

2540 — Balisage de nuit.

2541 — La navigation de nuit proprement dite fut envisagée depuis de longues années (voir notamment *Mouvement Géographique* du 12 juin 1910, col. 277). Rappelons à ce propos qu'en mai 1932, le s/w *Berwinne*, sur lequel avaient pris place notamment MM. Van Leeuw, administrateur-délégué de l'Unatra et Willems, directeur du Servive Hydrographique du Kasai, accomplit le trajet Port Francqui-Kwamouth en 2 jours et 2 nuits (52 heures). Il s'agit là toutefois d'un voyage-record et l'officier-baliseur lui-même avait piloté le bateau dans une partie de la dernière section. Pour pouvoir généraliser la navigation de nuit avec sécurité, il faudrait multiplier considérablement le nombre de signaux.

2542 — On avait songé, vers 1933, à munir les bouées et signaux de rive de miroirs métalliques ou de prismes, renvoyant vers le bateau les rayons lumineux émanant de son projecteur, mais le système, malgré des résultats encourageants obtenus dans le pool de Lisala sur le Haut-Fleuve, a dû être abandonné sur les bouées : les noirs volaient les miroirs et les prismes étaient trop lourds.

A certains endroits particulièrement dangereux, et où le trafic est intense, par exemple dans le chenal du Stanley-Pool à Kwamouth, on utilise avec succès des prismes sur des balises (roche de la *Wendelina*, par exemple).

2543 — Des expériences de peinture dite « lumineuse », ont également échoué : la « fluorescence » était quasi nulle pendant l'obscurité et... pendant le jour, la teinte jaune sale de cette couleur, la rendait peu visible. On étudie actuellement le remplacement de certaines de nos bouées ordinaires par des bouées lumineuses, alimentées à l'acétylène.

2544 — Signalons enfin que les bouées rouges en usage pour le moment s'aperçoivent très nettement dans le faisceau d'un bon projecteur (faisceau pas trop dispersé) et, afin de rendre les bouées noires plus visibles, on a peint sur le fond qui émerge, un disque à la couleur blanche. Ce système est fort apprécié sur le Haut-Fleuve mais, sur le Kasai où la navigation est plus délicate, on ne circule pratiquement la nuit que par clair de lune. Il en est de même d'ailleurs sur le Rhin.

2550 — Bateaux-baliseurs.

2551 — Nous croyons utile de fournir les quelques renseignements suivants au sujet des bateaux utilisés pour le balisage, et qui sont de deux sortes :

a) Le type de baliseur courant construit en 1924 chez Cockerill (Hoboken-Anvers), unité de 70 tonnes munie d'une machine à vapeur compound de 70 chevaux environ actionnant une roue à pales fixes :

Longueur entre perpendiculaires	24 m.
Largeur	6,00 m.
Creux	1,10 m.
Tirant d'eau	0,90 m.

Le prix de revient de ce type a été de 800.000 francs.

Ce baliseur comporte comme appartement pour l'officier : une salle à manger, chambre à coucher, salle de bain, cuisine ; l'avant du pont-promenade est en outre complètement dégagé et tient lieu de salle de séjour.

Comme personnel de couleur, il y a 18 indigènes, dont un mécanicien. Cet équipage comprend, outre le personnel de conduite du bateau, les travailleurs affectés à l'entretien des signaux de balisage.

b) Un autre type de baliseur, plus récent, a été construit en 1930 aux chantiers navals de Willebroeck (Anvers), unité de 90 tonnes munie d'une machine à vapeur compound de 150 chevaux actionnant une roue à pales fixes :

Longueur entre perpendiculaires...	30 m.
Largeur	7 m.
Creux...	1,40 m.
Tirant d'eau	0,85 à 0,90 m.

Le prix de revient de ce type de bateau s'est élevé à 1.518.000 francs.

Les logements du pont-promenade comportent : un appartement complet pour l'officier-baliseur (salle à manger, chambre à coucher, salle de bain, cuisine) ; un second appartement comprenant deux petites chambres et une salle de bain, W. C.

2552 — Tous nos types de baliseurs ont un pont-passerelle. La barre à gouverner du type 1924 est manœuvrée à la main ; pour le type 1930, la gouverne se fait par l'intermédiaire d'un servo-moteur, lequel s'est d'ailleurs révélé inutile et encombrant.

L'éclairage est assuré par un groupe électrogène Labordière ou Walschaert.

Le délai de construction est d'un an environ, y compris montage au Congo.

2560 — Coût du balisage et résultats.

2561 — En faisant abstraction des amortissements du matériel, le coût du balisage du Kasai a coûté respectivement :

3.170 francs par kilomètres en 1932 (4 sections) ;

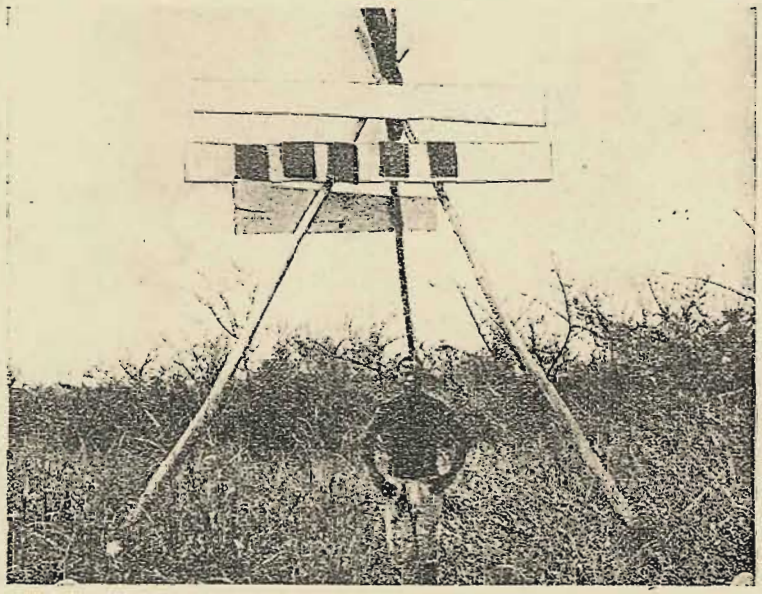
2.368 francs par kilomètre en 1933 (3 sections à partir de février) ;

2.130 francs par kilomètre en 1934 (3 sections).

Ce dernier prix n'a guère varié jusqu'en 1937, l'organisation n'ayant subi aucun changement.

2562 — Malgré la suppression de 2 sections sur 5 depuis 1931, commandée par la nécessité de comprimer les dépenses lors de la crise, le balisage continue à justifier sa réputation que lui valut la réorganisation mise sur pied par M. De Backer, ingénieur en chef-adjoint honoraire de la Colonie, lors de sa mission au Kasai en 1929-1930, et poursuivie avec initiative et intelligence par M. Willems, qui dirigea le service spécial du Kasai avant la création du Service des Voies Navigables, en 1933.

Les navigateurs ont confiance dans les routes balisées, et même ceux qui reviennent au Kasai après une longue absence, n'éprouvent aucune difficulté pour reprendre leur service.



(Photo Devroey.)

Fig. 8. — Balise « tripode » annonçant 4 bouées rouges et 1 bouée noire.

2600 — NAVIGATION.

2610 — Matériel fluvial.

2611 — La première embarcation européenne qui ait navigué au Congo, en amont de Léopoldville, est le *Lady Alice* sur lequel Stanley, le 9 mars 1877, passa devant l'embouchure du Kasai, au cours de sa mémorable « traversée du continent mystérieux ». C'était une barge en tôle d'acier, de 12 mètres de long, divisée en 5 compartiments étanches.

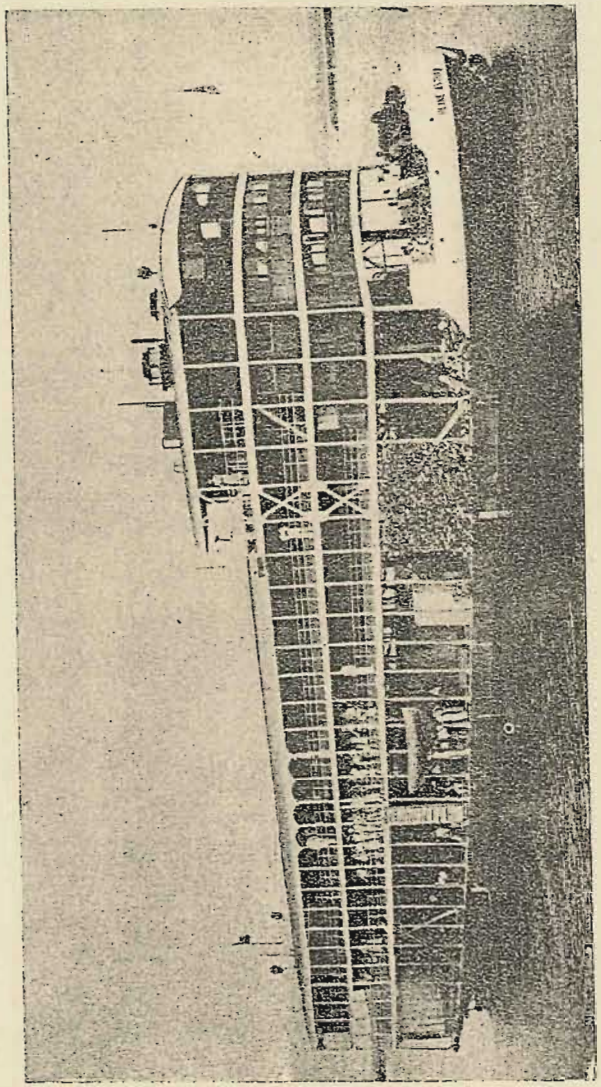
Ce fut encore Stanley qui lança sur le Haut-Fleuve le premier bateau à vapeur : l'*En Avant*, amené sur des chariots par la route des Caravanes, et mis à l'eau dans la baie tranquille de Ntambo (Léopoldville), le 3 décembre 1881 à midi, « n'ayant » devant lui ni rapide, ni obstacle qui lui barrât le chemin, » mais au contraire des voies d'eau absolument ouvertes à » la navigation sur un parcours de plus de 8.000 km. » (*Cinq Années...*, p. 244).

L'*En Avant* était un canot en acier construit spécialement par Cockerill, à roues latérales; 13 mètres de longueur; 30 centimètres de tirant d'eau; puissance 6 CV.

Puis ce furent deux autres petits vapeurs de l'Association Internationale du Congo qui arrivèrent à Léopoldville : l'*A.I.A.* (Association Internationale Africaine), de 12,30 m. de long et le *Royal*, ancienne embarcation d'un yacht de plaisance du Roi, en acajou, de 12 tonnes, 9 m. de long, 1,80 m. de large, à hélice (photo 2).

Cette dernière unité avait assuré le service des transports sur le bief Manyanga-Isangila et, à Léopoldville, la coque dut être revêtue d'une cuirasse de cuivre. L'*A.I.A.* avait été expédié en pièces détachées qui furent assemblées à Léopoldville; le *Royal* y arriva sur un seul chariot.

Le 9 mai 1883, l'*En Avant*, le *Royal* et l'*A.I.A.* quittaient Léopoldville pour aller fonder la station de l'Equateur.



(Cliché Otraco.)

Photo 9. — Bateau courrier *Reine Astrid* (69 passagers).

Le *Royal* fut suivi par un petit vapeur français, le *Ballay* (1), chaloupe en acier d'une dizaine de mètres de longueur, qui arriva par la voie de l'Ogoue et de l'Alima et qui fut halée, en plusieurs pièces, sur la crête de partage séparant ces deux rivières.

2612 — Dans l'entre-temps, des missionnaires anglais s'étaient établis au Stanley-Pool, et l'un d'eux, le Révérend George Grenfell, de la Baptist Mission de Londres (1004), y avait lancé, en juin 1884, son fameux petit vapeur *Peace*, également envoyé en pièces détachées.

La répartition des charges avait été faite de façon tellement minutieuse par les constructeurs, MM. Thornycroft, « qu'aucune » pièce de la coque, de la chaudière ou des machines ne dépas- » sait le poids des pointes d'ivoire que les indigènes étaient » habitués à transporter de l'intérieur vers la côte ». C'était un bateau à hélices jumelées de 21 m. de long et 2,30 m. de large et n'ayant qu'un tirant d'eau de 30 centimètres. Détail à noter, c'était la première embarcation munie d'une chaudière multitubulaire système Thornycroft (*Grenfell...*, p. 3) (photo 3).

En 1885, le lieutenant Valcke accomplit le tour de force de transporter, par la route des Caravanes, les 54 tonnes de matériel constituant le sternwheeler *Stanley* (24 × 4,8 m.), jaugeant 35 tonnes (1) avec un tirant d'eau de 80 cm. Cette unité avait

(1) *Ballay (Noël-Eugène)*, né à Fontenay (Eure) en 1847, compagnon de Savorgnan de Brazza (1875-1879), mort en 1902 à Saint-Louis de Sénégal, comme gouverneur général de l'Afrique Occidentale Française.

(1) Les anciens jaugeages étaient exprimés en tonneaux de mer de 2,83 m³ (100 pieds cubes). Ce tonnage (système Moorsom) exprime la capacité des espaces pouvant être utilisés pour l'arrimage des marchandises ou le logement des passagers.

Actuellement, la jauge s'exprime au Congo Belge en tonnes métriques correspondant au volume d'eau déplacé, en mètres cubes.

La jauge brute est le volume d'eau déplacé par le bateau portant le chargement maximum autorisé.

La jauge à vide est le volume d'eau déplacé par le bateau non chargé, portant seulement les agrès, les provisions, le combustible et l'équipage indispensables pour lui permettre de naviguer.

La jauge nette est la différence entre la jauge brute et la jauge à vide; en d'autres termes, c'est le volume d'eau correspondant au poids du chargement maximum autorisé.

été construite par Yarrow, en huit sections flottantes de 4,80 m. × 3 m. × 1,20 m., chacune d'elles ayant son propre chariot à roues métalliques. Les sections étaient assemblées par boulons, sans le recours à un dock ou à un slip.

Ce bateau fit son premier voyage fin 1885, ayant à bord sir Francis de Winton, administrateur général du Congo, qui remonta le Kasai et se rendit à Luebo. La même année fut lancé le *Henry Reed*, par la Livingstone Inland Congo Mission, mais qui navigua pour le compte de l'Etat Indépendant, étant affecté au service du Kasai et commandé par le comte Cronsted (*Mouvement Géographique*, 1886, col. 35 b).

Peu après furent mis à flot, par la Sanford Exploring Expedition, le *General Sanford*, de 5 tonnes (1887) ; par la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie, le *Roi des Belges*, de 25 tonnes (17 mars 1888) et par l'Etat Indépendant, en octobre 1888, le *Ville de Bruxelles*. C'était un navire en bois de sapin, de 24 m. sur 5,40 m., expédié d'Europe en janvier 1887, et qui devait servir de modèle pour être reproduit en de multiples exemplaires, au moyen de matériaux locaux. Ce fut une expérience désastreuse, car la coque, rongée par les termites et la pourriture, dut être remplacée par une autre en métal, dès 1892 (Liebrechts, *Souvenirs...*, p. 218).

2613 — Nous croyons intéressant de donner la liste suivante des quarante-trois bateaux à vapeur qui naviguaient sur le Haut-Congo en 1897, donc avant l'arrivée à Léopoldville du chemin de fer de Matadi (16 mars 1898) ; elle montre de façon saisissante le travail accompli malgré les difficultés du portage.

Tableau N° 15.

Flottille du Haut-Congo en 1897.

Propriétaire	Nom	Tonnage
		Tonnes
Etat Indépendant du Congo	Ville de Bruxelles	40
	Ville d'Anvers	40
	Ville de Bruges	40
	Stanley	35
	Ville de Gand	15
	Ville d'Ostende	6
	En Avant	9
	A. I. A.	8
	Ville de Charleroi	6
	Délivrance (1)	18
	Princesse Clémentine	40
	Archiduchesse Stéphanie	40
	Ville de Paris	30
	Florida	20
	Baron Lambermont	6
	Roi des Belges	10
	Ville de Liége	10
	Capitaine Shagerström	5
	Plus, sur le Kwango :	
	Colonel Wahis	9
	Baron Dhanis	15
A. B. I. R.	Colonel North	6
Mission de Scheut	N. D. du Perpétuel-Secours	17
Société Anonyme Belge	Katanga	—
	France	13
	Général Sandford	5
	Scionde	—
	Oise	—
	Aug. Beernaert	10
	Rhône	—
	Daumas	—
État Français	Ubangi	—
	Alma	—
	Faidherbe	—

(1) La première *Délivrance* avait été envoyée au Congo en 1891, par la Société antiesclavagiste; elle fut acquise par l'État Indépendant avant son remontage à Léopoldvile (*Mouvement Géographique* du 10-1-1892, col. 2 c).

Tableau N° 15 *(suite)*.

Propriétaire	Nom	Tonnage
		Tonnes
Mission St-Esprit	Léon XIII	—
	Henriette	26
Mission Hollandaise	Holland	.
	Frederick	10
	Antoinette	20
	Wendeline	—
Missions protestantes B. M. S.	Peace	14
Missions protestantes L. I. C. M.	Henry Reed	7
Missions protestantes Congo B. M.	Pioneer	19
Missions protestantes B. M. S.	Goodwill	23

Au total 43 unités représentant un tonnage de ± 700 tonnes.

2614 — Nous ne passerons pas en revue les différents types de bateaux qui ont été utilisés sur le Haut-Fleuve et ses affluents, renvoyant pour ce sujet au compte rendu de la conférence donnée le 25 mars 1931, par M. Meeuwissen, professeur de constructions navales à l'Université de Gand, à l'Association pour le Perfectionnement du Matériel Colonial (*Congo*, décembre 1931, pp. 715-767), sous le titre *Technique de la Navigation Coloniale*.

2615 — Le tableau n° 16 résume les caractéristiques des modèles les plus représentatifs :

Tableau N° 16.

Caractéristiques des bateaux utilisés sur le Haut-Congo et ses affluents.

Année	TYPE	Longueur (mètres) (1)	Largeur (mètres)	Creux (mètres)	Tirant d'eau (mètres)	Jauge brute (tonnes	Jauge nette (tonnes)	Puissance en C.V	Vitesse en Km./h.
1881.	En Avant (roues latérales)	13	2,40	—	0,30	7	—	6	—
1882.	S/w Peace	21	3,20	—	0,30	14	—	—	—
1885.	S/w Stanley	24	4,80	—	0,80	65	—	—	—
1888.	S/w Ville de Bruxelles	24	5,60	1,25	1	101	37	60	—
1890.	S/w Délivrance	20	4,65	1,10	0,85	56	15	60	13
1897.	S/w Brabant	45	9	1,80	1,50	425	125	220	14
1903.	S/w Segetini	56,25	12,50	2	1,80	886	400	450	—
1911.	S/w Doniol	50	12,50	2	0,80	749	—	415	—
1911.	S/w Luxembourg	43	10	2	1,25	551	235	250	—
1913.	S/w Semois	42	7	2	1,20	384	—	400	20
1914.	S/w Kigoma	55,25	12,25	1,57	1,26	543	206	450	—
1920.	Auxiliaire	21	5,50	1,15	0,75	70	13	125	14
1922.	S/w Micheline	54	10	1,40	1,15	464	205	300	—
1926.	Capitaine Hanssens	62	14	2,70	2	1690	1222	600	—
1930.	V/w Stanley	53	12,20	1,90	1,15	671	400	240	15
1931.	Kalina (roues latérales)	65	17,30	3,10	1,20	1100	—	900	—
	Baleinière	8,50	1,20	0,75	0,40	5	—	—	—
1923.	Barge type VII	25	3	1,20	0,95	57	45	—	—
1924.	» » C	46	6	1,80	1,55	330	270	—	—
1923.	» » H	47	9	1,80	1,55	505	415	—	—
1927.	» » J	60	9	1,80	1,55	700	580	—	—
1931.	» » L	62	8,50	2,30	2,05	895	745	—	—
1930.	» » O	65	9	2,60	2,35	1170	1000	—	—
1937.	» » V	76	11,50	2,60	2,35	1756	1521	—	—

(1) La longueur s'entend « entre perpendiculaires ».

2616 — La jauge nette indiquée au tableau n° 16 exprime la capacité de transport du bateau à plein chargement, c'est-à-dire au plus grand enfoncement autorisé. Cet enfoncement est tel que le franc-bord soit de 0,25 m. pour les bateaux pontés, 0,30 m. pour les bateaux non pontés transportant exclusivement des marchandises, et 0,35 m. pour les bateaux non pontés transportant des passagers.

La jauge nette des barges mentionnée au tableau correspond donc à un franc-bord de 0,25 m. En pratique, on ne charge jamais jusqu'à cette limite et ce, pour les raisons suivantes :

1° En général le chargement est limité non par le port en lourd des barges, mais par le volume des cales. Pratiquement, sur une barge type O, on ne peut charger que 300 à 350 tonnes de cargo général (caissage à la montée), 550 tonnes de coton (y compris la pontée), 800 tonnes de produits (palmistes, copal, y compris la pontée) ;

2° Les produits miniers (cuivre, cassitérite, etc.) ont évidemment une densité plus élevée, mais ils ne constituent des chargements complets que sur le Kasai (cuivre du Katanga), où le tirant d'eau admissible n'atteint que rarement 2 mètres (fig. 12 et n° 2418), permettant de charger au maximum 800 tonnes sur une barge type O ;

3° Enfin, il pourrait être dangereux de naviguer avec 0,25 m. seulement de franc-bord, compte tenu des risques que comporte la navigation sur des rivières non aménagées, pour des bateaux dont la conduite est fréquemment confiée à des bateliers indigènes.

C'est pourquoi on considère les barges type VII comme ayant une capacité nominale de 40 tonnes, les types C 150 t., H 350 t., J 500 t., L 550 t. et O 800 tonnes. Quant aux barges type V, actuellement en montage, elles ont été prévues pour transporter 1.000 tonnes de produits à l'enfoncement de 1 m. 80 environ ; elles peuvent cependant être considérées comme des barges de 1.200 tonnes.

Les graphiques de la figure 14 donnent les capacités de chargement des barges de ces divers types, pour différents enfoncements, ainsi que les coefficients d'utilisation correspondants,

exprimés en pour-cent de la capacité nominale que nous venons de définir.

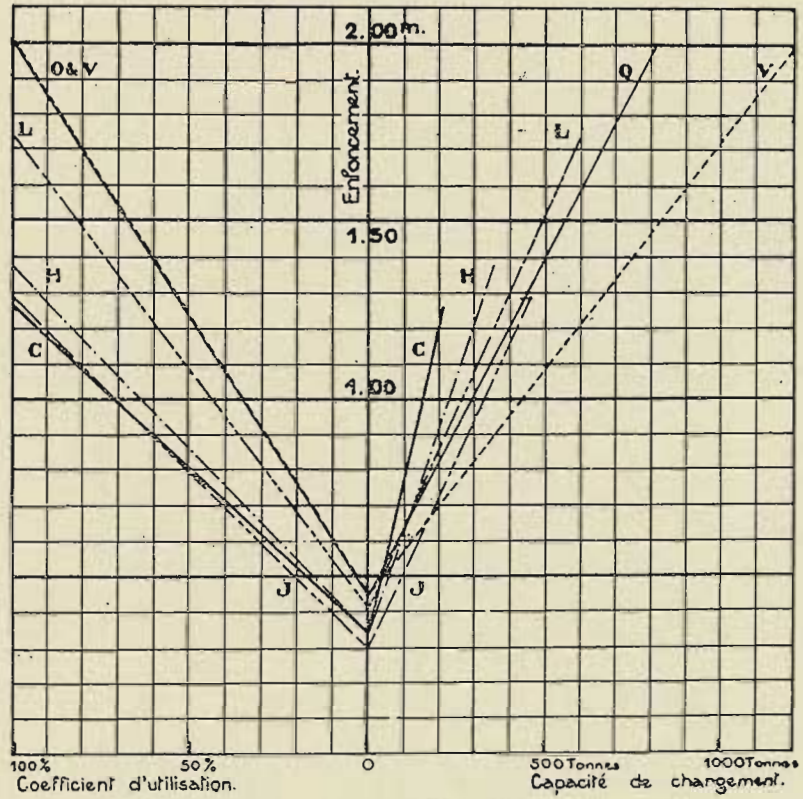


Fig. 14. — Capacité de chargement et coefficient d'utilisation des barges Otraco, en fonction de l'enfoncement.

2617 — Le tonnage global des bateaux d'intérieur jaugés au 31 décembre 1937, était de 193.610 tonnes de jauge brute représentant 59.435 tonnes de jauge à vide et 134.175 tonnes de jauge nette. Parmi les 1.313 unités constituant cette flotte, on comptait 74 remorqueurs et 609 barges.

2618 — Pour faire face au développement du trafic, l'Otraco (voir n° 2624) a proposé le programme suivant, qui a été approuvé par la Colonie et est en cours de réalisation, pour augmenter son matériel fluvial au cours des années 1937 à 1939 :

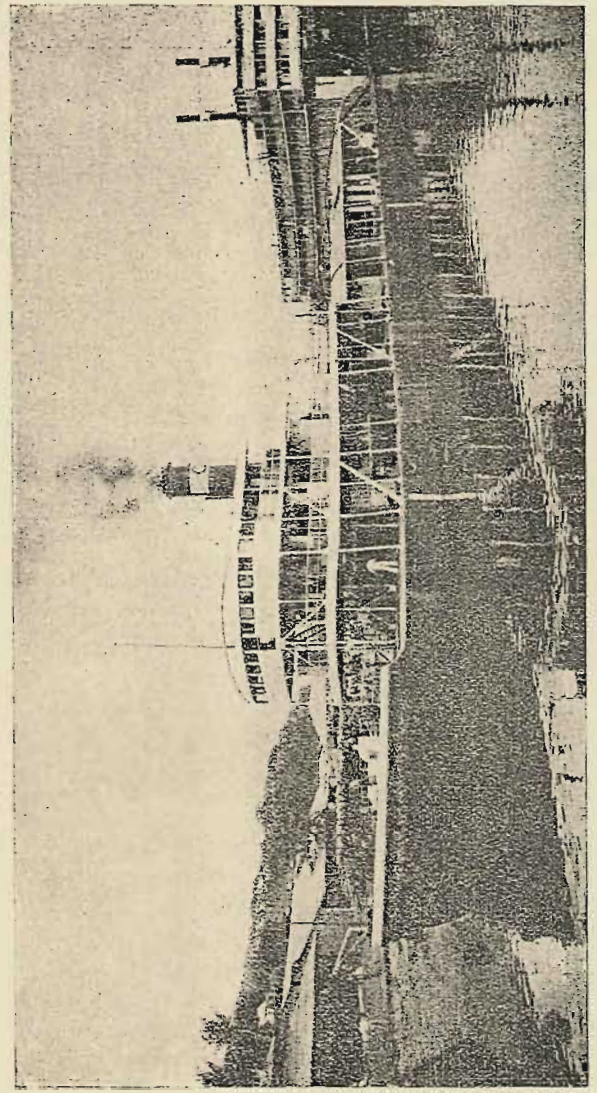
18 barges de 1.000 tonnes (estimation)	fr.	32.535.000
16 barges de 50 tonnes (estimation)		1.600.000
6 remorqueurs de 125 CV, dits « de terminus » ..		6.000.000
2 remorqueurs de 850 CV		12.500.000
1 remorqueur à moteur de 450 CV pour le Stanley-Pool		2.000.000
Transformation et allongement de barges		1.700.000
Total	fr.	56.335.000

2619 — Pour terminer cette rapide revue du matériel fluvial au Congo, nous dirons que, malgré de nombreux essais de bateaux à moteur (gazogène, huile de palme, mazout), la vogue demeure à la machine à vapeur, simple, robuste et économique car, quoi qu'on en ait dit, le bois reste le combustible par excellence dans le Haut-Congo, et le danger du déboisement est loin d'être menaçant. On procède d'ailleurs depuis quelques années à des reboisements dans beaucoup de régions.

2620 — Exploitation des transports fluviaux.

2621 — Pendant de longues années, les transports publics sur le Haut-Fleuve furent assurés en régie, mais à côté de la « marine de l'Etat », de nombreuses firmes commerciales, de même que les missions avaient leurs unités propres. La Compagnie Industrielle et de Transports au Stanley-Pool (Citas), fondée le 19 décembre 1907, institua la même année un service de messageries fluviales.

2622 — Après l'Armistice, le service des transports fluviaux en amont du Stanley-Pool s'avéra insuffisant et, conformément à la politique commerciale d'industrialisation qui était devenue



(Cliché Otraco.)

Photo 10. — Remorqueur *Lisala* (850 CV).

la règle, la flottille commerciale du Gouvernement fut constituée en Société Nationale des Transports Fluviaux au Congo (Sonatra), le 27 décembre 1919. Cette société coopérative absorba, en 1925, la flottille de la Citas, qui n'avait cessé de se développer.

2623 — La fusion eut lieu le 31 mars 1925, sous forme d'une société congolaise à responsabilité limitée: Union Nationale des Transports Fluviaux au Congo (Unatra). Son tonnage initial était de 16.400 t.,dont 6.000 t. provenant de la Citas. L'Etat conserva le contrôle des tarifs et imposa à l'Unatra un cahier des charges prévoyant l'organisation systématique de la pénétration économique dans les affluents, avec correspondances aux grandes dorsales du Fleuve et du Kasai.

Une extension rapide de la flotte, une organisation rationnelle et une conception très nette des affaires ayant pu faire face à l'accroissement du trafic, ont été les résultats de ces réformes.

2624 — La nécessité de mettre en œuvre une politique de transports exclusivement inspirée de l'intérêt général, amena le Gouvernement, en 1935, à créer l'Office d'Exploitation des Transports Coloniaux (Otraco), dont le département Otraco-Fluvial reprit, le 1er septembre 1936, le réseau administré antérieurement par l'Unatra. La capacité de sa flottille atteignait 42.730 tonnes au moment de cette remise.

2625 — Jusqu'en 1914, on avait transporté à la montée, surtout des articles de traite et du matériel de chemin de fer pour le C. F. L. et, à la descente, du caoutchouc et de l'ivoire; mais pendant la guerre, on commença à exporter en grande quantité les produits pauvres (palmistes et copal) et la capacité d'évacuation (19.000 tonnes) devint insuffisante. Pour y suppléer, on accola des barges aux vapeurs et on se rendit compte assez rapidement de l'avantage qu'il y avait à séparer l'élément moteur et l'élément porteur, surtout au point de vue de la rotation du matériel. Toutefois, ce remorquage à couple n'alla pas

sans inconvénients: difficultés de manœuvre, aggravation des dégâts en cas d'échouement, et augmentation considérable de la résistance à l'avancement.

2626 — C'est alors que l'on songea à recourir au remorquage en flèche, tel qu'il se pratique sur le Rhin, la Meuse et l'Escaut.

Les premiers essais eurent lieu en 1922, sur le trajet Kinshasa-Coquilhatville et donnèrent toute satisfaction, contrairement aux prévisions de la plupart des capitaines de steamers. Ils furent effectués par M. Hauzeur, directeur de la Citas, au moyen du *Semois*, remorqueur à 2 hélices sous voûtes, de 650 CV, ayant une barge de 300 tonnes à couple et deux autres en flèche, retenues par des câbles en croix. La traîne avait une longueur de 140 mètres.

M. A. Ficq, administrateur-délégué de la Sonatra, fit adapter plusieurs unités à ce mode de traction et il étudia le problème d'une façon beaucoup plus scientifique que ce qui avait été fait jusque là. Il fit notamment la comparaison entre deux transports, l'un effectué par le *Segetini*, ayant deux barges de 45 × 9 × 1,80 m. à couple; l'autre, par le *Flandre*, remorquant en flèche les mêmes allèges. Les déplacements totaux des deux trains étaient respectivement de 1.154 et de 1.271 tonnes, et la vitesse était dans les deux cas, de 8,4 km./h.

Le tableau suivant mentionne les efforts de traction, en kilogrammes par tonne de déplacement, dans les divers cas envisagés.

Ce tableau est intéressant à deux points de vue:

1° Le remorquage à couple nécessite environ deux fois plus de puissance que le remorquage en flèche;

2° Le principal obstacle à la navigation n'est pas le courant (plus fort dans le chenal que dans le Pool), mais le manque de profondeur (Ficq..., p. 156).

Cette dernière constatation ne constitue d'ailleurs qu'un cas particulier de la loi générale que, pour une même vitesse, l'effort de remorque croît très rapidement lorsque le rapport de la

section mouillée de la voie d'eau au maître-couple du bateau descend en dessous d'une certaine limite. Il serait du plus haut intérêt de faire à ce propos, pour des sections de largeur illimitée, des essais sur modèles réduits du genre de ceux entrepris dans les canaux de section limitée par MM. Bogaert et Boulanger au laboratoire de Mécanique et d'Hydraulique de l'Université Libre de Bruxelles (voir *Bulletin technique de l'A.I.Br.*, n° 7 de 1937) (1).

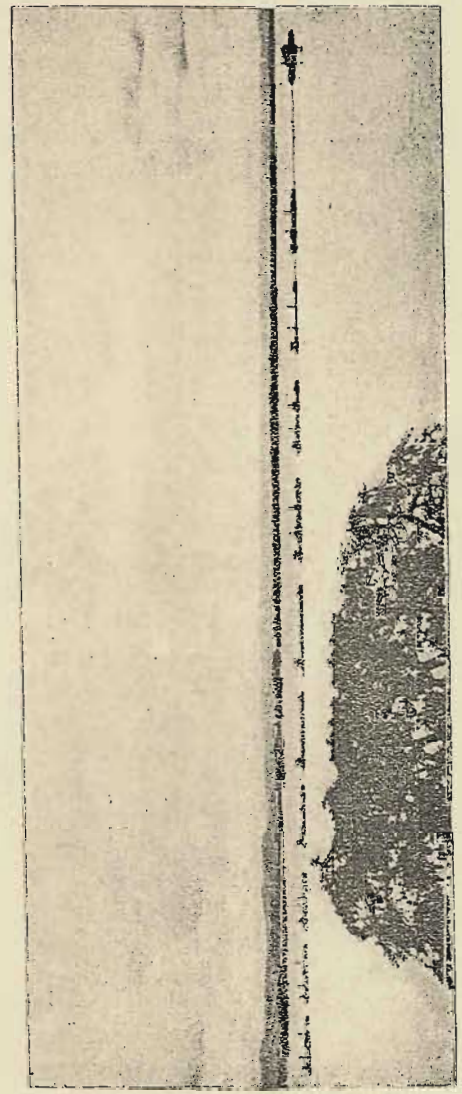
	« SEGETINI » 1154 T (à couple)	« FLANDRE » 1271 T (en flèche)
Pool . . .	11,47	7,74
Chenal . .	4,75	2,80
Fleuve . .	5,81	2,58

2627 — M. J. Ghilain, qui assura pendant de nombreuses années avec la compétence que l'on sait, la direction de l'Unatra, résume comme suit les grands avantages du remorquage en flèche :

1° Il permet la traction de sept chalands et même plus. La capacité de remorque est, en effet, fonction notamment de la résistance à la marche opposée par le courant; certaines sections de rivières n'autorisent que la traction de 1 1/4 tonne à 2 tonnes par cheval-vapeur; d'autres permettent de tirer jusqu'à 7 tonnes par cheval-vapeur;

2° Il rend possible la distribution logique et facile du tonnage à transporter par le moyen de chalands qui sont déposés aux postes où le chargement doit être débarqué et qui sont repris

(1) Voir également à ce sujet l'article de MM. Koerbel et Schulze, dans le *Bulletin de l'Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation* (numéro de juillet 1938, pp. 71-78), rendant compte des essais effectués par la Direction des Voies de Communication par Eau du Reich, en vue de déterminer la longueur la plus favorable des câbles de traction pour train de bateaux sur le Canal du Centre.



(Cliché Otraco.)

Photo 11. — Le remorqueur *Kalina* traînant 12 barges en flèche.

à la descente par le remorqueur, sans qu'il en résulte aucune perte de temps pour le convoi;

3° Il permet l'organisation des services de remorquage auxiliaire donnant correspondance aux grands convois, sur les lignes principales, de façon à conduire les chargements dans les affluents, sans qu'il en résulte des transbordements qui, non seulement sont coûteux et font perdre du temps, mais aussi risquent de détériorer les marchandises.

L'ensemble de ces avantages se traduit par l'accélération des transports et l'abaissement de leurs prix de revient par tonne utile (Ghilain, *Dix ans...*, p. 221).

2628 — Le remorquage en poussée, qui est beaucoup utilisé sur le Mississipi et sur le Nil, a également été appliqué au Congo à partir de 1935. La formation rigide des convois donna de bons résultats sur le Haut-Kasai, la Lulua et d'autres affluents où, pour des raisons économiques ou techniques, on ne parvenait pas à remorquer en flèche. En poussant deux ou trois chalands de 40 tonnes devant de petits automoteurs de 20 tonnes, flanqués en outre de deux allèges de 40 tonnes à couple, on réalise des convois de 180 à 220 tonnes, dont les conditions d'exploitation sont équivalentes à celles des ensembles de 100 tonnes (automoteur et deux barges) utilisés antérieurement.

2630 — Police de la navigation.

2631 — En vertu du décret du Roi-Souverain en date du 26 avril 1887, le Gouverneur général prend, en matière de navigation, tous les règlements nécessaires, fixe les tarifs des droits et taxes à percevoir, détermine les infractions aux dispositions légales et édicte les peines qui les sanctionnent.

2632 — Les règlements s'inspirent évidemment des conventions internationales.

2633 — La police de la navigation et des ports, et l'inspection du matériel fluvial font partie des attributions du directeur du

Service des Voies Navigables (2218) qui est assisté, à cet effet, d'un inspecteur de la navigation, lequel est chargé, en outre, des fonctions de capitaine d'armement pour le matériel flottant appartenant au service et naviguant en amont de Léopoldville.

2634 — L'ordonnance du 3 septembre 1921 a institué des Commissariats Maritimes dans les postes d'escale importants (Banningville, Inongo, Kikwit, Lusambo et Port-Francqui, dans le bassin du Kasai). Les commissaires maritimes, qui sont généralement des administrateurs ou agents territoriaux, représentent l'autorité dans tous ses rapports avec la marine marchande; ils exercent cette mission sous la surveillance de l'inspecteur de la navigation.

2635 — Sur le Haut-Fleuve, les affluents et les lacs, la police de la navigation est régie par l'ordonnance du 25 décembre 1924, modifiée et complétée par une série d'ordonnances subséquentes. Ces textes comprennent des prescriptions générales au sujet du transport des passagers (blancs et noirs), des postes d'escale, des hangars-abris et du logement des passagers indigènes à terre, des règles de route, des certificats de navigabilité et permis de naviguer, du jaugeage, de l'immatriculation des bateaux et embarcations, et de l'immatriculation des équipages.

2636 — En ce qui concerne l'application des mesures sanitaires, l'inspecteur de la navigation et ses délégués n'interviennent pas directement, mais ils signalent au Service de l'Hygiène les manquements qu'ils constatent.

2637 — Pour la constatation des infractions commises sur les voies navigables, les fonctionnaires et agents du service compétent sont commissionnés comme officiers de police judiciaire.

2638 — Le commissaire maritime indique les emplacements à occuper par les bateaux. L'exploitation des ports concédés est régie par des règlements approuvés par le Ministre des Colonies.

2639 — Port-Francqui est considéré, en vertu d'une convention du 6 juillet 1929 approuvée par arrêté royal du 10 juillet 1929, comme une dépendance des installations de la Société des Chemins de fer Léopoldville-Katanga-Dilolo (Leokadi, voir n° 8106), à qui l'exploitation en est concédée, sauf rachat anticipé, jusqu'au 31 décembre 2025, date à laquelle la Colonie entrera gratuitement en possession de toutes les installations fixes (2762).

Le règlement d'exploitation a été approuvé par le Ministre des Colonies le 1er mai 1929.

2640. — TRAFIC.

Tableau n° 17.

2641. — Le tableau n° 17 résume les statistiques du trafic depuis 1932.

Trafic du Kasai et de ses affluents. Tableau N° 17.

(En tonnes et tonnes-kilométriques.)

	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
Kasai							
Montée							
Unatra-Otraco	8 887	9.086	16.305	32.245	44.244	56.751	52.912
Huileries du Congo Belge	799	320	37	167	527	585	101
Compagnie du Kasai	709	689	608	630	800	1.002	1.013
Total	10.395	10 095	16.950	33.042	45.571	58.338	53.026
Descente							
Unatra-Otraco	29.078	47 506	69.480	84.411	75.159	104.636	115 124
Huileries du Congo Belge	5.144	1.185	384	1.159	1.989	884	149
Huileries du Kasai	2.500	2.070	2.041	3.949	4.769	4.826	5.444
Total	36.722	50.761	71.905	89.522	81.912	110 346	120.717
Total montée + descente	47.117	60.856	88.855	122.564	127.482	168.684	173.743
Total en 1000 TKm	28.500	37.000	54.000	74.000	77.000	102.000	105.000
Kwango-Kwilu							
Montée							
Unatra-Otraco	1.499	1.781	1.316	1.691	2.326	2.168	2.452
Huileries du Congo Belge	2.403	802	1 315	1 933	3.576	4.777	4.135
Compagnie du Kasai	601	546	896	1.319	1.265	1.450	1.465
Total	4.503	3.129	3.527	4.943	7.167	8.395	8.052
Descente							
Unatra-Otraco	4.590	5.522	5.060	9.440	9.352	10.120	12 971
Huileries du Congo Belge	17.486	21.738	20.759	20.831	23.633	26.916	26.111
Compagnie du Kasai	4.810	7.401	6.369	7.615	6.000	7.999	7.103
Total	26.886	34.661	32.188	37.886	40.985	45.035	46.185
Total montée + descente	31.389	37.790	35.715	42.829	48.152	53.430	54.237
Total en 1000 TKm	12.500	15.200	14.300	17.200	19.300	21.400	21.800
Lukenie-Lac Léopold II Montée							
Unatra-Otraco	285	310	198	346	766	1.252	708
Compagnie du Kasai	88	46	—	—	—	—	—
Total	373	356	198	346	766	1.252	708
Descente							
Unatra-Otraco	1.497	1.968	1.755	2.306	3 727	3.809	2.323
Compagnie du Kasai	129	78	—	—	—	—	—
Total	1.626	2 046	1.755	2.306	3.727	3.809	2.323
Total montée + descente	1.999	2.402	1.953	2.652	4.493	5.061	3.031
Total en 1000 TKm	940	1.130	920	1.250	2.100	2.400	1.430
Sankuru Montée							
Unatra-Otraco	982	1.059	1.175	2.563	2.763	4.318	3.938
Descente							
Unatra-Otraco	4.184	2.825	4.011	4.224	7.552	7.581	8.022
Total montée + descente	5.166	3.884	5.186	6.787	10.315	11.899	11.960
Total en 1000 TKm	5.400	4.000	5.500	7.100	10.900	12.500	12.700
Total général (*) En tonnes	87.000	106.500	133.500	177.000	193.000	242.000	347.000
En 1000 TKm. jusqu'à Kwamouth	48.000	59.000	76.000	102.000	111.500	141.500	144.000
» » Léopoldville	65.000	80.000	102.000	136.000	148.000	188.000	192.000

(*) Arrondi pour tenir compte des autres transporteurs privés (*Nogueira, Bracone*, etc...).

2700 — Travaux d'amélioration.

2710 — *Historique.*

2711 — Dès 1902, le commandant Ch. Liebrechts, alors secrétaire général du Département de l'Intérieur de l'Etat Indépendant du Congo, avait été envoyé par le roi Léopold II auprès de l'ingénieur allemand Franzius, qui venait de se signaler par ses travaux d'hydraulique fluviale sur le Weser. Liebrechts expliqua de son mieux le problème hydrographique du Congo, après quoi Franzius estima que les procédés mis en œuvre pour approfondir les passes du Weser seraient impraticables au Congo et, dans la partie maritime, le dragage lui parut la seule tentative à poursuivre, sauf à observer soigneusement ses répercussions possibles, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Quant au dragage éventuel dans le Congo Supérieur, où bancs de sable, hauts-fonds et passes forment un dédale inextricable parmi des sables d'une mobilité parfois surprenante, Franzius estima que c'était un travail au-dessus des forces humaines et dont les résultats ne pourraient être que fort douteux. L'extension du balisage, spécialement aux endroits parsemés de roches, semblait être le meilleur moyen, le seul apparemment pratique, qu'on pût envisager (Liebrechts, *Léopold II*, p. 349).

2712 — Néanmoins, une petite drague à godets fut acquise vers 1905 pour le Haut-Congo, mais elle ne fut utilisée que pour l'entretien des atterrages devant le port de Léopoldville.

2713 — Nous savons, d'autre part (2513), que le capitaine Moulaert avait préconisé les dérochements, lors de sa mission dans le Kasai-Sankuru, en 1911. C'est à la suite de ce voyage que fut commandé le s/w *Dérocheur*, bateau à vapeur muni d'un treuil puissant et d'un pilon de 6,5 tonnes.

Comme tel, ce bateau ne rendit guère de services; il fut

revendu pour 407.000 francs en 1936, après avoir servi comme « désnagueur » (voir n° 2744) et surtout comme bateau-logement pour les brigades d'études.

2720 — *Dragage.*

2721 — Il y a une trentaine d'années, l'on commença en Europe à considérer les dragages comme procédé général d'amélioration des cours d'eau et non plus seulement comme procédé auxiliaire de régularisation. Cette méthode, dite par « appel des eaux », avait été signalée par l'ingénieur russe de Timonoff, au Congrès de Navigation Intérieure, tenu à Paris en 1900.

D'après lui, si une coupure est faite à travers un seuil, il se produit un appel des eaux: les vitesses y augmentent, l'eau venant des parties voisines est attirée vers la coupure. Cette dernière sera plus ou moins comblée au moment des crues, mais en la reconstituant un nombre de fois suffisant, son influence s'accroîtra et on arrivera, tout en servant la navigation, à modifier graduellement le lit; en cas d'erreur dans la direction première, il sera facile d'y remédier. Lorsqu'on sera certain que les formes du lit ont atteint un état favorable à la navigation, on pourra les fixer au moyen d'ouvrages qui correspondent précisément à cet état. Autrement dit, l'exécution des ouvrages suivra le dragage au lieu de le précéder (Fourrey, II, p. 178).

2722 — L'avantage des dragages, comme système d'amélioration des cours d'eau, réside dans le fait qu'on remplace les gros frais de premier établissement inhérents aux travaux de régularisation, par des dépenses courantes d'approfondissement des bancs de sable. De plus, en partant d'un programme suffisant, les résultats sont immédiats et généralement sûrs; enfin, cette méthode permet de satisfaire aux exigences croissantes de la navigation, par une adaptation aux nouveaux besoins et non par la nécessité de devoir reconstruire de fond en comble les ouvrages fixes (Van Ornum, p. 127) (1).

(1) Voir dans le n° d'août 1933 des *Annales des Travaux Publics de Belgique* (pp. 600-602), un article intéressant sur la méthode de dragage H. B.

2723 — Le procédé donna des résultats intéressants sur des cours d'eau de grande largeur et de faible pente (Volga et ensuite Mississipi), où les dragages intensifs du chenal sont beaucoup plus économiques que la régularisation par ouvrages fixes. Il en serait tout autrement si la pente devient forte, car la puissance d'érosion, en temps de crue, comblerait à chaque coup les sillons obtenus par dragage.

Au Missouri (1), on a adopté un moyen terme : régulariser de façon à concentrer les hauts-fonds en quelques endroits choisis où l'on limite alors les dragages (Miller, p. 6).

2724 — Malgré la mobilité des fonds, on a pu réaliser dans la zone divagante du Bas-Congo (Pool de Fetish Rock), une passe artificielle de plus de 5 km. de longueur (passe Nisot), qui se maintient parfaitement depuis 1924 grâce, bien entendu, à des dragages d'entretien (voir n° 2420 de *Le Bas-Congo, Artère...*, par Devroey et Vanderlinden).

2725 — Au Kasai, on se rendit compte de la nécessité des dragages lorsqu'on constata que l'accès à Port-Francqui restait difficile malgré le barrage, ou plutôt l'épi, qui y avait été établi en 1927 (voir n° 2765). Une drague suceuse avait heureusement été commandée dès 1926; son but initial était de maintenir les profondeurs en aval de Basongo; elle entra en service en mars 1929 (voir n° 4305).

2730 — Régularisation.

2731 — La régularisation des cours d'eau naturels, en vue de faciliter la navigation, est régie par quelques règles pratiques qui découlent notamment des études entreprises entre 1868 et

Fergusson : dragages par agitation et constitution de poches à sable (sediments traps).

(1) Les pentes respectives du Mississippi (Saint-Louis à Cairo) et du Missouri (Sioux City à l'embouchure) sont de 4 à 17 cm. par km. et de 13 à 21 cm. par km.

1908 par l'ingénieur français Fargue, et que l'on peut énoncer comme suit :

a) Pour que le chenal soit stable et permanent, proscrire les longs alignements;

b) Pour que le chenal ait de la profondeur, choisir des courbes moyennes : ni trop courtes, ni trop longues;

c) Pour que le chenal soit régulier dans son profil en long, la courbure doit varier progressivement et d'une manière continue;

d) Aux points d'inflexion, la largeur doit être moindre qu'au sommet des courbes;

e) Les rives convexes doivent être plus longues, de trois à quatre fois la largeur au point d'inflexion, que les rives concaves qui leur sont opposées (Fourrey, pp. 131-134).

2732 — Indépendamment des coupures, des barrements de faux-bras, des réservoirs d'étiage et des dragages, on distingue généralement trois méthodes de régularisation par les courants mêmes :

a) Par resserrement simple ou calibrage (Loire, Garonne, Rhône) ; les approfondissements qui en résultent ont parfois provoqué de sérieux inconvénients aux propriétés ou ouvrages riverains;

b) Par normalisation c'est-à-dire par égalisation de la pente par section, tout en évitant les creusements excessifs du fond, par des ouvrages noyés (Oder, Weser) ;

c) Par conservation des seuils ou du profil en long naturel en escalier; on substitue aux obstacles gênants, des seuils de fond qui assurent au thalweg des formes analogues à celles existant naturellement dans des sections où les conditions n'ont pas été modifiées (Rhône, Loire) (Fourrey, pp. 131-178).

2733 — En Europe, la régularisation en vue d'améliorer les conditions de navigabilité a toujours été précédée par la suppression des faux-bras et la consolidation des rives, réalisée par mesure de protection des terrains riverains contre les diva-

gations du cours d'eau. Il en va tout autrement au Congo, où les terrains riverains n'ont, la plupart du temps, pas de valeur. Toute la partie des dépenses correspondant à cette protection et qui, en Europe, trouve une contre-partie dans la valeur des terrains récupérés serait, en Afrique, à charge des travaux de régularisation.

2734 — On estime en Amérique que l'entretien des ouvrages de régularisation fixes doit représenter une dépense annuelle d'environ 3 p. c. du coût de premier établissement (Miller, p. 6). Cet entretien est absolument indispensable et c'est à la méconnaissance de ce principe essentiel que l'on doit attribuer certains échecs essuyés au Congo, notamment à Port-Francqui (2765).

2735 — A titre d'indication, nous signalerons que la régularisation du Rhin, en cours entre Strasbourg et Bâle, coûtera

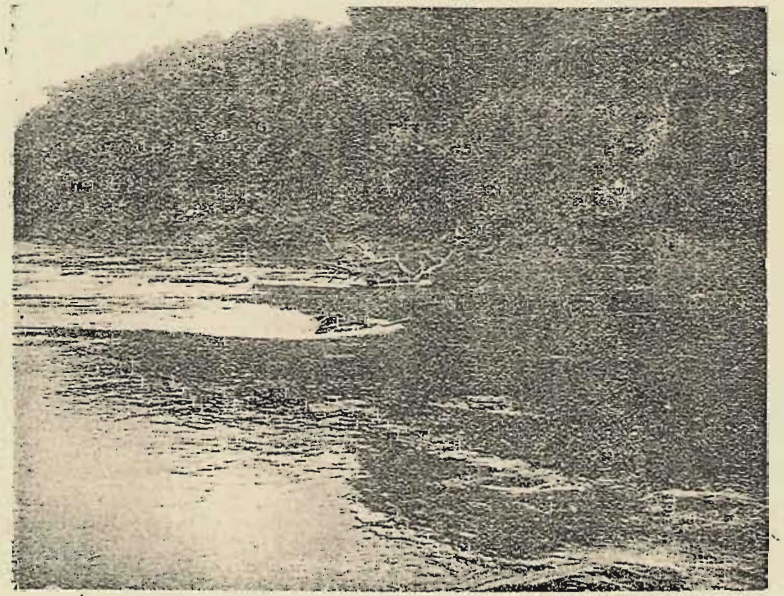


Photo 12. — Snags dans la Lubefu.

(*Photo Devroey*, août 1933.)

environ quatre millions de francs belges par kilomètre; entre Mannheim et Strasbourg, elle a coûté 193.000 francs-or par kilomètre (environ 1.500.0000 francs belges actuels), celle du Rhône 120.000 francs-or par kilomètre (environ 1.000.000 de francs belges actuels) et celle de la Loire 60.000 francs-or par kilomètre (environ 500.000 francs belges actuels).

2740 — Curage.

2741 — Parmi les obstacles qui se présentent à la navigation, il en est qui, mobiles comme le sable, ont souvent la dureté de la roche; ce sont les « snags » ou troncs d'arbres tombés dans la rivière et qui sont entraînés par le courant.

Beaucoup de bois congolais sont très lourds, de sorte que les snags roulent sur le fond ou flottent entre deux eaux. Ces derniers sont les plus redoutés des navigateurs, car si un remous peut les déceler par temps calme, ils deviennent totalement invisibles dès que le vent vient rider la surface de l'eau, et une échouage sur de tels obstacles entraîne généralement des avaries graves.

2742 — Les statistiques américaines rapportent qu'avant le curage du Missouri, les accidents survenus aux bateaux pouvaient se répartir comme suit :

65 p. c. par échouement sur les « snags »;

17 p. c. dus aux ponts et aux échouements sur les bancs de sable;

10 p. c. par explosion de chaudière, et le restant pour des causes diverses.

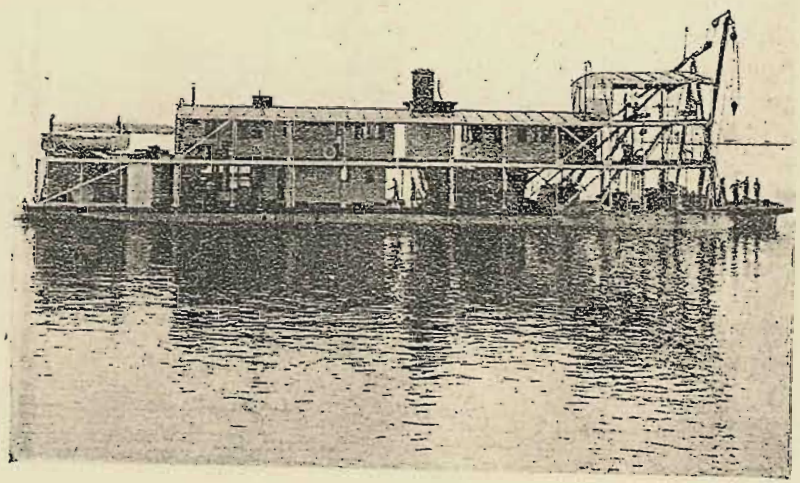
Un tel bilan montre la nécessité d'enlever ces obstacles d'une façon systématique et continue.

2743 — Un autre danger, moins grave peut-être sur de larges rivières, se présente sous la forme d'arbres surplombant les rives, soit que leur position gêne la vue ou même le passage, soit qu'ils risquent de tomber à l'eau dès que le courant aura suffisamment rongé la berge.

Sur les affluents, l'élargissement de la passe par l'abatage de ces arbres facilite grandement le passage des bateaux.

2744 — Qu'il s'agisse du curage proprement dit ou de l'élagage des arbres à la rive, on conçoit que, dans bien des cas, il soit nécessaire de disposer d'un matériel spécialement conçu pour ce genre de travaux.

Si, anciennement, les bateaux baliseurs pouvaient occasionnellement enlever un « snag » encombrant la passe de navigation, le curage systématique de la rivière ne pouvait être exécuté au moyen de ces unités peu stables et ne disposant d'ailleurs pas de la puissance requise.



(Photo Devroey.)

Photo 13. — Bateau dérocheur s/w *Mongala*.

Le s/w *Dérocheur* (photo 16), bateau de 200 tonnes, muni d'une bigue fixe de 10 tonnes et mis en service en 1912, fut utilisé dans ce but; mais l'immobilité de la flèche compliquait

les opérations, et quand les « snags » étaient situés près de la rive, il fallait mettre le bateau en travers du courant pour pouvoir enlever l'obstacle dans de bonnes conditions.

2745 — Actuellement, la Colonie dispose à cet effet d'un bateau automoteur, le « désnagueur » ou « snagboat » s/w *Mongala* (4306), et de trois pontons à grue Priestman (4307), déplacés par remorqueur.

Ces derniers engins conviennent bien pour le premier curage des affluents offrant peu de mouillage, mais sont moins pratiques quand il s'agit de nettoyer une rivière où les obstacles sont distants et clairsemés.

2746 — De toute façon, l'enlèvement des « snags » de quelque envergure constitue une manœuvre délicate nécessitant l'emploi d'une main-d'œuvre rompue à ces travaux. Cette question a fait l'objet d'une communication de M. De Backer, ingénieur en chef-adjoint honoraire de la Colonie, à l'Institut Royal Colonial Belge (De Backer: *Les Snags*, etc.).

En principe, le désnagage se fait de l'amont vers l'aval.

Quand le bateau se trouve amarré près de l'obstacle, l'accostage de celui-ci, quoique simple en apparence, peut entraîner de sérieuses difficultés car, si le « snag » se trouve à de grandes profondeurs (2,50 m. à 3 m.) et qu'il est de grandes dimensions (diamètre 1,20 m. à 1,80 m.), l'amarrage sous eau n'est pas aisé quand le courant est violent. Des plongeurs indigènes ont cependant acquis une grande dextérité dans cette manœuvre.

Au surplus, ce premier amarrage n'est souvent qu'un simple accrochage car, dans l'ignorance des dimensions et de l'encombrement de l'arbre, le point d'attache se trouve habituellement loin du centre de gravité de l'ensemble.

Lorsque l'obstacle ne peut être enlevé en une seule montée du palan, on déplace le crochet d'amarrage, tandis qu'on maintient l'arbre amarré aux bittes prévues à cet effet; au fur et à mesure que le « snag » sort de l'eau, les branches apparaissent, distribuées en tous sens; elles sont éventuellement coupées soit

à la hache, soit à la scie électrique à chaîne coupante, pour permettre le relevage complet de l'arbre.

Parfois, il est nécessaire de dégager d'abord les racines au moyen de la lance hydraulique et de procéder à une série de manœuvres diverses : relèvement et giration de la flèche, papillonnage du bateau et même rabaissement de la charge pour permettre à l'arbre de se tourner sous l'action propice du courant afin de dégager ainsi une branche gênante prise sous le bateau.

Il est à remarquer, d'autre part, que pour l'enlèvement d'un « snag » de moins de dix tonnes, c'est beaucoup moins le poids de l'obstacle qui importe que son encombrement, car le découpage des branches provoque une perte de temps appréciable. Si l'arbre pèse plus que dix tonnes, la manipulation se complique du fait qu'en dehors d'un encombrement plus grand, les dragues Priestman ne peuvent plus le soulever, et il est alors nécessaire de débiter le tronc. Ces engins ne disposant pas d'une scie mécanique, le tronçonnage se fait à la scie à main.

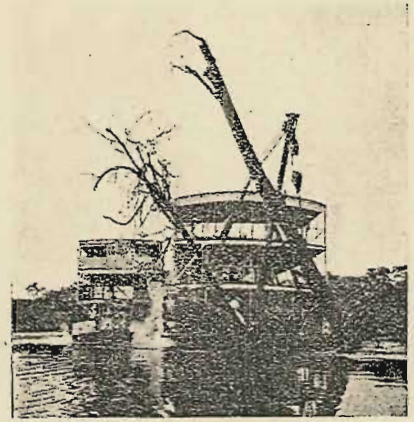


Photo 14. — Le s/w *Mongala* relevant un snag.
(*Photo Devroey*, novembre 1933.)

En quelques cas, il a été constaté que le « snagboat » même n'était pas assez puissant et on a dû se borner à tirer l'obstacle à la rive et à le signaler par une bouée. On a rencontré, en effet, des « snags » pesant plus de 30 tonnes. Citons, notamment, le cas d'un tronc de 25 m. de longueur, ayant un diamètre moyen de 1,20 m., suivi de plusieurs ramifications partant d'un nœud où l'arbre mesurait environ 1,80 m. de diamètre.

Dans deux ou trois cas, il fut nécessaire de désagréger le « snag » par une charge d'explosif sous eau ; c'est ce qui arriva au km. 227 dans le Sankuru, où un tronc de 1,50 m. de diamètre se trouvait planté debout dans 7 m. d'eau ; il était ensablé à tel point qu'une traction soutenue de 30 tonnes combinée avec la poussée du bateau, la machine de 300 CV donnant pleine vitesse en avant, ne parvenait pas à l'ébranler.

A titre d'information, signalons qu'un « snagboat » de 1.100 tonnes, employé sur le Mississipi, eut sa chaîne de levage de 2 1/2" rompue à plusieurs reprises sous l'effort d'arrachage des « snags » (charge de rupture : plus de 100 tonnes).

Les « snags » soulevés ne sont, bien entendu, dégarnis de leurs branches que pour autant que les manœuvres l'exigent ; les arbres enlevés sont déposés du côté convexe de la rive ou tirés sur la berge, autant que possible en dehors de la laisse des hautes eaux.

Les branches et troncs de 0,30 m. à 0,40 m. de diamètre sont brûlés dans les chaudières des engins de curage.

Le matériel actuellement en œuvre permet le curage des rivières parcourues par tous les bateaux à vapeur jusqu'au type *Délivrance* jaugeant 56 tonnes et calant 0,85 m.

Ajoutons que beaucoup de « snags » restent échoués sur les bancs de sable en période d'étiage ; ils peuvent alors être détruits par simple combustion et des primes sont allouées aux indigènes — souvent des pêcheurs — qui se livrent à ce travail peu fatigant, car il leur suffit d'attiser le feu de temps en temps.

2747 — Il existe pourtant une dernière catégorie de cours d'eau, ouverte seulement à la navigation par baleinières à moteur, et où l'enlèvement des « snags » à cause du mouillage réduit ou de l'étroitesse de la passe ne peut plus se faire au moyen du matériel puissant dont nous venons de parler.

Dans ces cas, on doit se borner à déboiser les rives et à ébrancher les arbres qui ont culbuté dans la rivière.

Quand le « snag » n'est pas trop lourd, il est tiré à la rive au moyen d'un treuil à main et d'un système de palans et poulies; l'obstacle peut aussi être détruit par explosif.

Ces travaux, conduits de terre, sont généralement confiés au service territorial ou à des colons auxquels le Service des Voies Navigables fournit le matériel nécessaire.

2748 — Pour donner une idée de l'encombrement de certaines rivières congolaises, notons que le s/w « snagboat » *Mongala* enleva pendant la seule année 1934, 257 « snags » sur le Kasai et le Sankuru (1.100 km.).

2749 — Pour ce qui concerne le coût du curage, il dépend évidemment du nombre et de l'importance des obstacles et du type de matériel qu'on peut y affecter.

A titre d'exemple, nous dirons qu'un « snag » moyen, enlevé par le s/w *Mongala*, revient à environ 100 francs (voir n° 4306).

Le coût de la brigade de curage des affluents peut s'estimer comme suit :

1. Un officier de marine, y compris quote-part pour voyage, soins médicaux, pension, etc.		117.850,—
2. Personnel noir :		
a) équipage s/w *Délivrance VI* ...	22.480,—	
b) équipage trois pontons Priestman 12.400 × 3	37.200,—	
c) chaland-habitation	2.000,—	
d) embarcations à moteur	7.680,—	
e) travailleurs	15.000,—	
		84.360,—
3. Combustible		38.000,—
4. Entretien des unités		50.000,—
5. Amortissement et intérêt :		
a) *Délivrance VI* 19.437,04 + 11.756,69 =	31.193,73	
b) trois Priestman 201.206,52 + 121.701,72 =	322.908,24	

c) chaland-habitation 55.076,37 + 33.313,48 =	88.389,85	
d) embarcation à moteur 5.543,62 + 2.467,68 =	8.011,30	
		450.503,12
Total ... fr.		740.713,12

Arrondi à 750.000 francs, soit par mois : 62.500 francs.

Le déboisement revient à environ 200 francs à l'hectare, main-d'œuvre indigène seule.

2750 — La Commission Internationale de 1929.

2751 — En 1929, on se trouva dans l'obligation de réaliser au Kasai des travaux devant donner des résultats immédiats, pour lesquels on ne disposait que de données fort incomplètes.

Et comme ces travaux étaient des plus délicats, le Ministre jugea opportun, afin de diminuer les risques d'insuccès, de faire appel à la compétence de spécialistes étrangers, ayant eu à s'occuper de problèmes analogues. Il institua donc une Commission pour l'étude de l'aménagement de la rivière Kasai ainsi d'ailleurs que des passes du Bas-Fleuve et qui comprenait :

Président : M. Bouckaert, directeur général honoraire des Ponts et Chaussées de Belgique;

Membres : MM. le colonel Townsend, ancien ingénieur et ancien président de la Commission du Mississipi;

Armand, inspecteur général des Ponts et Chaussées de France;

Reed, ingénieur-conseil du Manchester Ship Canal;

Lely, ingénieur en chef du Waterstaat de Hollande;

Van Mierlo, ingénieur-conseil du Département.

Secrétaire : M. De Backer, ingénieur en chef-adjoint de la Colonie.

La Commission tint une réunion préparatoire le 16 juillet 1929, et une session définitive les 9, 10, 11 et 12 octobre de la même année.

2752 — Son but était notamment d'examiner les conditions de la navigation sur le Kasai et de donner son avis au sujet des travaux d'amélioration envisagés ou d'en proposer d'autres qui, à ses yeux, auraient plus de chances de succès.

2753 — La documentation qui put être mise à sa disposition était très pauvre et dans ces conditions on ne pouvait évidemment s'attendre à obtenir un programme détaillé d'amélioration.

La Commission estima de prime abord qu'il n'était pas indiqué de s'engager d'emblée dans la réalisation d'un programme trop vaste et qu'il convenait, au contraire, de procéder de proche en proche, d'amont vers l'aval, en s'inspirant chaque fois des résultats obtenus : travailler localement « et attendre ce que fera le Fleuve », déclara M. Reed.

La Commission se borna donc à examiner la situation en quelques endroits où la navigation était particulièrement difficile et, avant de se lancer dans de gros travaux, on décida d'envisager les travaux temporaires nécessaires pour « éliminer les difficultés que les bateaux de 2 m. de tirant d'eau maximum y rencontraient pendant trois mois de l'année ».

2754 — Pour les obstacles rocheux, la Commission adopta le principe du creusement d'un chenal de 40 mètres de largeur et d'une profondeur suffisante pour laisser passer aux basses eaux les bateaux d'un tirant d'eau de 2 m. Le tracé de ce chenal à travers le seuil rocheux ne doit pas être le plus court, donc le moins coûteux, mais bien celui qui se raccorde le mieux aux passes amont et aval, et qui sera, en réalité, le plus économique dans l'ensemble. La question de l'abaissement du plan d'eau ne se pose pas pour les roches isolées ; pour les bancs rocheux, l'augmentation de section est insignifiante par rapport à la section totale et de plus, vers l'amont, l'abaissement du plan d'eau est sans inconvénient, puisqu'un banc fait suite généralement à une fosse profonde. Il n'y a donc pas lieu de compenser cette augmentation de section par un relèvement du fond vers les bords.

2755 — Passant à l'examen des seuils de sable, M. Van Mierlo préconisa d'appliquer ailleurs les parois guidantes dont l'essai, selon lui, avait été concluant à Port-Francqui (voir n° 2765).

M. Reed signala le danger d'érosion de la rive opposée aux barrages. M. Van Mierlo répondit que c'était là une question de longueur de la paroi guidante.

M. Reed attira aussi l'attention sur les dépôts de sables qui seraient provoqués en aval.

2756 — M. Townsend ajouta qu'un barrage en appellerait un autre : chaque barrage provoquera bien un changement local, mais, dans la région séparant deux barrages, il n'y aura pas de situation stable : « Le système des digues espacées est » voué à un échec »,déclara-t-il, « il faut rapprocher les digues... » on essaie d'améliorer 25 km. qui sont mauvais et, à l'aval, » on constate que 25 km., qui étaient bons, deviennent mauvais » à leur tour » (1).

2757 — Ultérieurement, M. Townsend fit part de son désaccord quant aux digues directrices (parois guidantes). « Il est » possible d'utiliser ces digues, mais il faut consolider au préa- » lable la rive d'où elle part, sinon le courant attaquera la rive » en amont et contournera la digue » (11 octobre 1929, matin), et il ajouta : « Le Kasai est à comparer au Missouri ; les digues » directrices y ont été appliquées : on a échoué. Donc ce serait » de la folie de l'appliquer là où le courant est encore plus fort.» Il préconisa les dragages, et le barrage de faux-bras pour concentrer le courant.

2758 — Finalement, on se mit d'accord sur le texte suivant : « La Commission estime qu'une amélioration rationnelle et

(1) La méthode dite « par petits paquets » (piece meal method) n'a effectivement causé que des déboires au Missouri. Cette politique a été radicalement abandonnée et aucun crédit n'y est plus réservé pour effectuer des travaux à un endroit particulier, les ingénieurs seuls étant compétents pour répartir l'ensemble des moyens financiers au mieux de l'intérêt général (Miller, p. 3).

» complète de la rivière exigerait la construction de digues,
» d'épis et de revêtements dont on ne peut envisager l'impor-
» tance dès à présent.

» Le dispositif qui a donné de bons résultats à Port-Francqui
» a été adapté à la situation spéciale à cet endroit.

» Sur les seuils, il est possible d'obtenir une certaine amé-
» lioration par l'établissement de parois guidantes analogues,
» appropriées à chaque cas spécial, mais ce dispositif peut
» entraîner à des travaux complémentaires, intermédiaires à
» ceux primitivement établis, et s'étendant même à d'autres
» parties du fleuve.

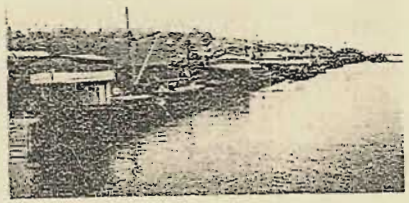


Photo 15. — Un train de barges
arrivant à Port-Francqui.
(*Photo Devroey*, septembre 1933.)

» Il est possible aussi d'obtenir une amélioration par voie de
» dragage. Cette amélioration pourrait n'avoir qu'un caractère
» provisoire, si les passes ainsi ouvertes n'étaient pas conso-
» lidées par des ouvrages fixes ».

2760 — Port-Francqui.

2761 — Nous verrons au n° 8105 pour quelles raisons Djoko-Punda dut être abandonné comme point d'aboutissement sur

le Kasai de la voie ferrée venant du Katanga (chemin de fer du Bas-Congo au Katanga : B. C. K.).

En 1921, le Ministre des Colonies, M. Franck, fit étudier une variante de la voie ferrée partant d'un accostage convenable à rechercher aux environs de Basongo sur le Sankuru ou le Kasai, pour rejoindre le tracé déjà adopté du B. C. K., vers le km. 367 à partir de Bukama.

Une mission, dirigée par l'ingénieur De Backer, fut chargée de reconnaître l'emplacement du futur port.

La solution du point d'aboutissement du chemin de fer au Sankuru dut être rejetée, car Lodi, seul point convenant pour des installations portuaires, se trouvait à 125 km. de l'embouchure et en amont d'une série de seuils dont les caractéristiques ne semblaient guère meilleures que celles du Haut-Kasai. Un accostage en eau profonde, plus près de l'embouchure, existait toutefois à Dongo, premier poste à bois situé au km. 20 sur le Sankuru, mais au pied d'une longue falaise, haute de quelque 30 mètres.

Il fut donc nécessaire de rechercher un bon emplacement sur le Haut-Kasai même, dans la partie inférieure de son cours.

Les seuls endroits accostables de la rive droite se trouvaient au « Palmier d'Ilebo » et aux falaises rouges situées à environ 5 kilomètres en aval de ce point, car plus près de l'embouchure du Sankuru, la rive droite en bordure de la route de navigation est entièrement inondée aux hautes eaux.

Ce fut Ilebo qui l'emporta (fig. 15). C'était une ancienne factorerie de la Compagnie du Kasai, située au bord d'un pool d'une dizaine de kilomètres de longueur sur deux de large, et immédiatement en amont de l'embouchure de la rivière Lutshwadi, dont le chemin de fer se proposait d'emprunter la vallée pour aboutir au Kasai. C'est d'ailleurs par cette rivière que la Compagnie du Kasai assurait auparavant, par baleinières, le ravitaillement de ses succursales de Mushenge.

L'emplacement présentait à proximité de la Lutshwadi des rives basses situées à 0,50 m. au-dessous du niveau des hautes eaux, mais immédiatement en amont, le terrain se relevait pro-

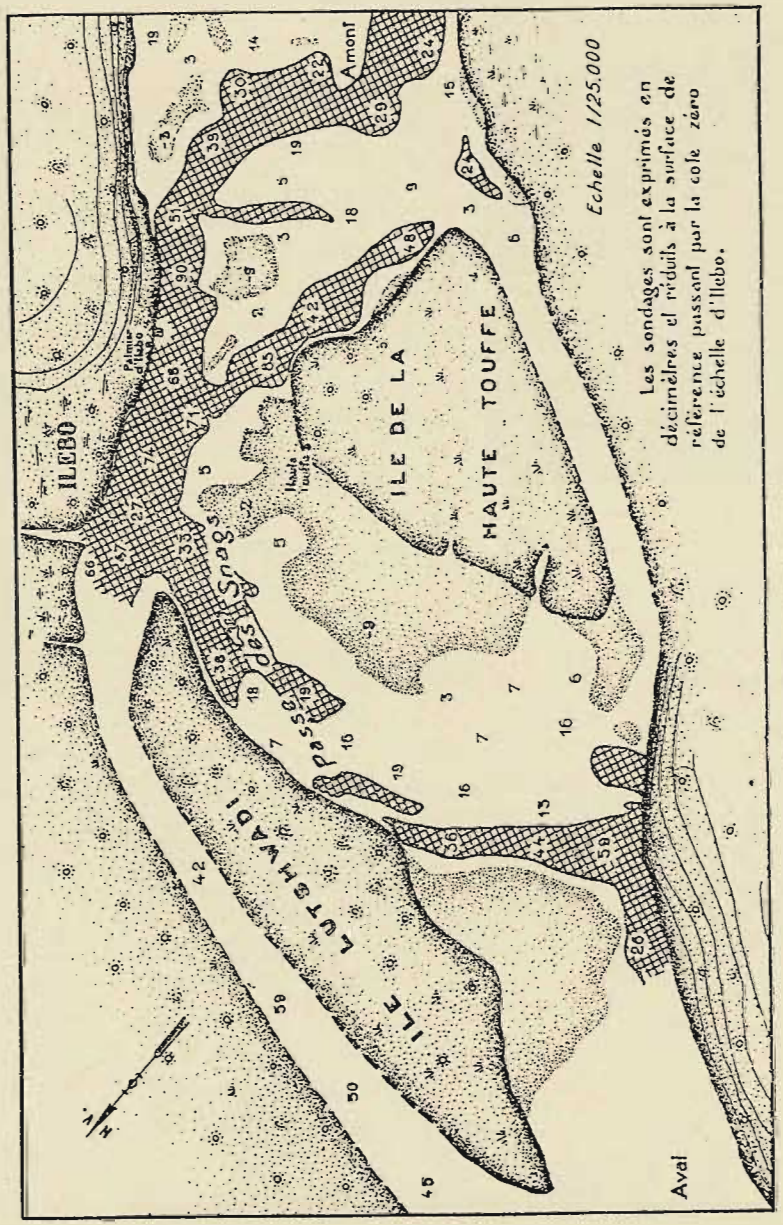


Fig. 15. — Pool d'Ilebo en 1921.

gressivement jusqu'à se confondre avec la falaise formant la rive.

L'aménagement du terre-plein du port serait donc relativement aisé, les déblais de l'amont pouvant servir à remblayer les marais de l'aval.

Au point de vue des atterrages, Ilebo présentait en novembre 1921 (fig. 15), un accostage de 3 m. minimum sur une longueur de 800 à 1.000 m. environ; malheureusement, sur une rive convexe, mais le long d'une fosse large de 200 m., balayée par un courant de 1,3 à 1,5 m/sec., et séparée d'une seconde fosse profonde par un banc de sable asséchant en basses eaux.

L'étude fut poursuivie aux mois de juillet-août 1922, et confirma que le bief Basongo-Ilebo présenterait un mouillage d'environ 1,50 m. à l'étiage.

Un nouveau levé des atterrages d'Ilebo, exécuté à cette époque, montra toutefois que la fosse profonde de novembre 1921 avait fait place à un banc de sable de 250 m. de longueur sur 100 m. de largeur, à l'extrémité amont de l'emplacement envisagé pour l'installation du quai...

Ilebo présentait donc initialement une grande faiblesse, mais il n'y avait pas moyen de trouver mieux, car partout au Kasai, sauf dans les passes rocheuses, on pouvait craindre de voir la fosse profonde se déplacer et cette évolution du chenal compromettre l'accès d'un ouvrage d'accostage.

D'autre part, le bras du Kasai situé entre la rive droite en aval de la rivière Lutshwadi et la grande île boisée (Ile de la Lutshwadi), par lequel la rivière avait déjà tendance à se frayer un passage, s'était ouvert à la navigation.

Cette circonstance permettait d'envisager des extensions du port sur trois kilomètres environ vers l'aval, ce qui militait en faveur de l'emplacement choisi.

Il fut donc décidé en janvier 1923 d'adopter définitivement Ilebo comme tête de ligne du chemin de fer B. C. K. et d'y effectuer les travaux de régularisation que l'étude de la rivière ferait apparaître comme les plus appropriés pour maintenir en tout temps une profondeur suffisante le long du quai.

La dénomination de Port-Francqui fut donnée à Ilebo, par ordonnance du gouverneur général du 23 décembre 1926.

2762 — Un ouvrage d'accostage (fig. 16 : paroi de 506,20 m. de longueur, en palplanches métalliques, suivant une ligne brisée à trois alignements, dont un de 318,50 m.) y a été terminé en 1931 par le B. C. K. et à ses frais (2639). Ce port est pourvu de 3 pontons pour le déchargement des bateaux à superstructure, de deux grues électriques de 3 tonnes, de trois grues à vapeur (1,8 t. ; 2 t. ; 2,5 t.) et d'une bigue à main de 20 tonnes. Deux grues électriques supplémentaires, dont une en montage, sont prévues. Un terre-plein de 43 à 47,50 m. de largeur, pourvu de voies de manœuvre et de deux magasins de 94 m. × 21 m., complète les installations.

Un parc à inflammables comprenant 5 magasins (3 de 50 m. × 5,48 m. et 2 de 30 m. × 5,48 m.) a été installé en aval du terre-plein, en bordure de la rivière Lutshwadi, et raccordé à la ligne de chemin de fer.

La dépense s'est élevée à 12.467.450,99 francs, dont 7 millions 777.341,65 francs pour l'infrastructure : paroi d'accostage et remblai ; 1.818.512,70 francs pour la superstructure (magasins) et 2.871.596,64 francs pour l'équipement (voies, grues...)

2763 — La planche V représente une réduction au 1/25.000e d'un levé topographique s'étendant de Lutete à l'Ile du Ramier, soit sur une section de six kilomètres environ de part et d'autre de Port-Francqui.

Aux deux goulets situés aux extrémités de ces sections, la passe de navigation est pratiquement stable ; dans l'intervalle, les eaux divaguent entre les différents bancs de sable, s'écoulant ainsi par deux et parfois trois chenaux, dont l'importance relative varie suivant les circonstances.

Les bancs de sable sont en perpétuelle évolution et seules les rives, constituées en certains endroits par des falaises épaissement boisées, et les contours de l'Ile Lutshwadi, offrent une

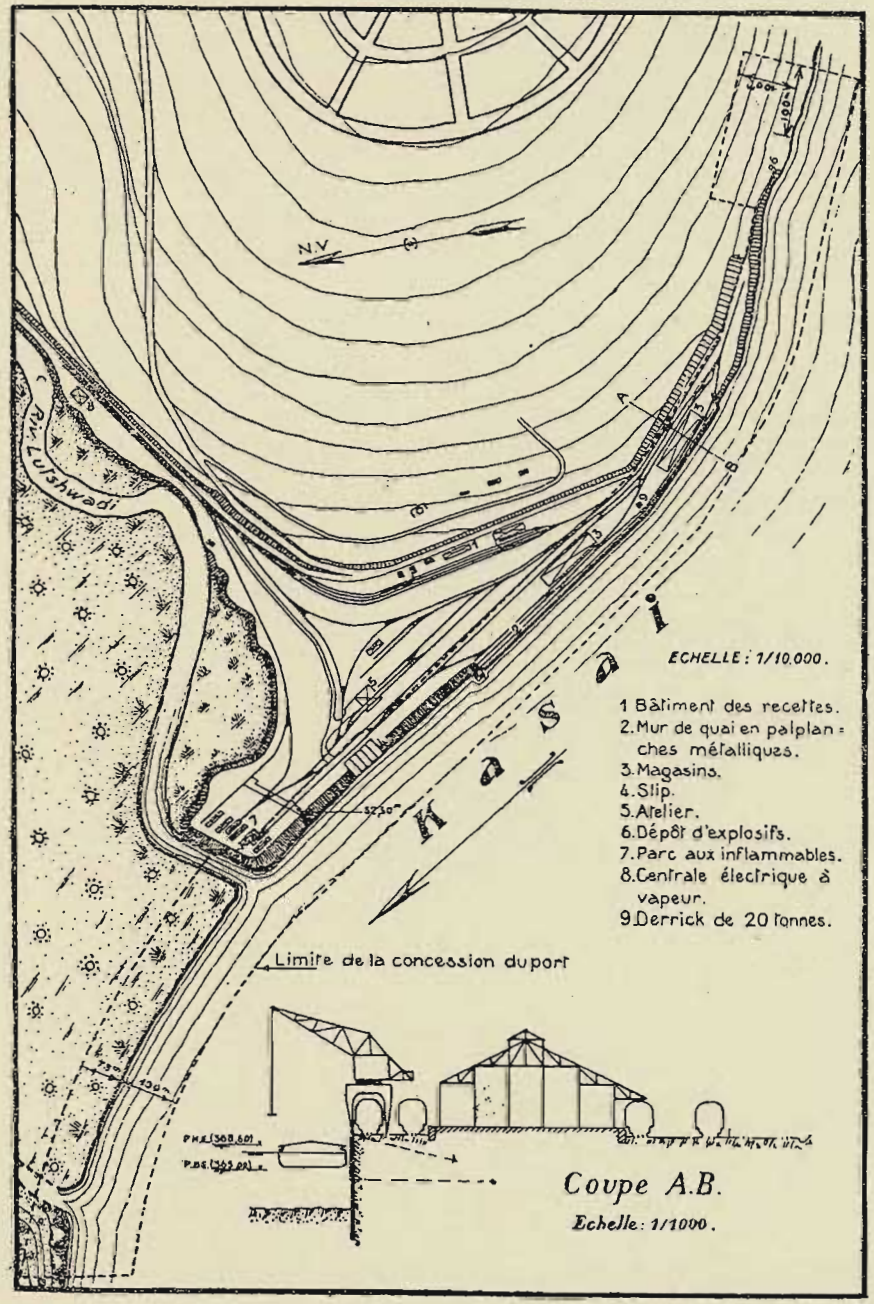


Fig. 16. — Ouvrage d'accostage de Port-Francqui.

consistance suffisante pour ne pas se laisser aisément effriter par le courant.

La rive droite présente deux pointes rocheuses : « pointe du Palmier », et une autre, immédiatement en amont de l'accostage. En basses eaux, elles rejettent le courant et provoquent des atterrissements à la valeur des contre-courants qui en résultent.

En période de crue, la direction générale du courant ne suit évidemment plus les méandres des chenaux d'étiage mais s'achemine vers l'aval en empruntant des courbes à plus grand rayon et en désagrégeant les bancs de sable submergés.

C'est ainsi que le banc dont la présence avait été constatée en juillet-août 1922 devant l'accostage (fig. 15) était arrivé fin 1923 à l'embouchure de la rivière Lutshwadi. Le débit passant devant l'accostage se partageait entre les deux chenaux de part et d'autre de l'Ile Lutshwadi et la route de navigation empruntait alternativement l'un ou l'autre.

En vue d'améliorer le chenal Lutshwadi proprement dit, on tenta de créer un ensablement dans l'autre chenal et, à cet effet, le s/w. *Dérocheur* de la Colonie y déposa un certain nombre de snags, mais plusieurs d'entre eux ne tardèrent pas à dériver dans le courant et à constituer des obstacles pour la navigation en aval...

A la suite d'un levé des atterrages exécuté par la brigade d'études en 1923, on constata l'apparition d'une grande fosse dans le chenal Bashilele, entre l'île de la Haute Touffe et la rive gauche du Kasai (planche V). Ce chenal, peu profond, n'avait encore que 180 m. de largeur, mais on observa bientôt que le courant y augmentait d'une façon sensible. Pour parer à l'ouverture d'un passage de ce côté, on songea tout d'abord à y établir un barrage de snags. Mais l'expérience qui venait d'être tentée, entre l'île de la Haute Touffe et l'île Lutshwadi, fit hésiter jusqu'en février 1925, quand des mesures de débit firent constater que le chenal Bashilele écoulait déjà 30 p. c. du débit total du Kasai.

2764 — La fermeture de cette passe devenait donc de plus en plus urgente et l'hydrographe Steyaert, chef de la Brigade

d'études, proposa d'établir un barrage en pieux jointifs partant de la rive gauche, en amont du chenal Bashilele et dirigé vers la pointe rocheuse en amont de l'accostage.

L'ingénieur principal De Rouck, de passage à Ilebo, examina la situation dans son ensemble et fut d'avis de stabiliser le courant suivant un tracé partant de la pointe du Palmier, passant à gauche des îles du Balai, se dirigeant ensuite vers l'accostage, pour s'écouler enfin par la « passe des snags », à gauche de l'île Lutshwadi (planche V).

L'avantage de ce projet était de situer l'accostage d'Ilebo sur une rive concave. L'implantation du barrage de M. Steyaert devait constituer une première étape vers ce tracé, mais nécessitait la consolidation de l'île de la Haute Touffe, qui aurait fatalement été corrodée par le courant.

La question fut soumise à M. Van Mierlo, ingénieur conseil du Ministère des Colonies, qui se déclara favorable au projet Steyaert, destiné à détourner le courant de la rive gauche pour le lancer vers la rive droite, à l'emplacement de l'accostage. M. Van Mierlo proposa d'attendre le résultat de ces travaux avant de poursuivre la stabilisation d'ensemble envisagée par M. De Rouck.

Il fut décidé de construire le barrage en palplanches métalliques et, pour atténuer les remous qui résulteraient de la présence de cet obstacle, la paroi devait avoir une forme telle que son rayon de courbure augmentât d'une façon continue.

D'autre part, pour éviter dans la mesure du possible la création de remous à l'extrémité du barrage, le rayon de courbure devait y avoir une valeur infinie.

Pour satisfaire à ces deux conditions, M. Van Mierlo proposa un tracé en plan suivant une courbe d'Agnesi (1) qui est le lieu géométrique des points M de la figure 17.

Les coordonnées x et y du point M ont pour expression :

$$x = 2r - 2r \sin^2\alpha$$
$$y = 2r \operatorname{tg} \alpha$$

(1) *Marie Agnesi*, mathématicienne italienne (1711-1799) ; professeur à l'Université de Bologne ; auteur d'un *Traité des sections coniques* et des *Institutions analytiques*.

En éliminant α, il vient $y\ 2r = \sqrt{\frac{2r}{x} - 1}$, qui est l'équation de cette courbe.

Dans le cas d'Ilebo, l'axe des x devait passer par le point 32 choisi par M. Steyaert comme amorce du barrage à la rive gauche; l'axe des y devait passer par le Palmier d'Ilebo, et l'origine des coordonnées était déterminée en donnant au paramètre r la valeur 300 mètres.

Le barrage était prévu jusqu'au point d'inflexion de la courbe, soit sur 385 m. de longueur, et l'on observerait d'abord l'effet produit, avant de décider le prolongement.

Les palplanches devaient être arasées à la cote (—2,60) au-dessus du zéro de l'échelle d'étiage sur les 150 premiers mètres, puis la crête devait descendre progressivement sur une longueur de 50 mètres. à la cote (—2,00), qu'elle conserverait jusqu'à l'extrémité du barrage (1).

La construction de cette paroi pleine dans le pool d'Ilebo ne rencontra pas tous les suffrages des services d'Afrique, car le remède était considéré comme trop brutal et l'ingénieur en chef-adjoint, M. De Backer, proposa de travailler plus en amont, sous forme d'expérience, en obturant la passe du stationnaire pour augmenter le débit dans le chenal de la rive gauche (passe de Lutete et du Balai).

Un fait plus décisif devait d'ailleurs intervenir bientôt pour contrarier la réalisation du barrage de M. Van Mierlo, à savoir que l'embouteillage du chemin de fer Matadi-Léopoldville empêcherait le transport du matériel.

Pendant ce temps, l'accostage s'ensablait de plus en plus et, aux basses eaux 1926, la situation était telle que pour atteindre Ilebo (voir planche V), les bateaux passaient par le chenal Bashilele, montaient jusqu'à la pointe aval de l'Ile Nouvelle et, par un étroit goulet, tournaient vers l'aval pour aller accoster à 1 km. plus bas. En septembre 1926, le débit du chenal Bashilele atteignit 58 p. c. de celui du Kasai.

(1) Sur les cartes hydrographiques, les cotes négatives s'entendent au-dessus du zéro.

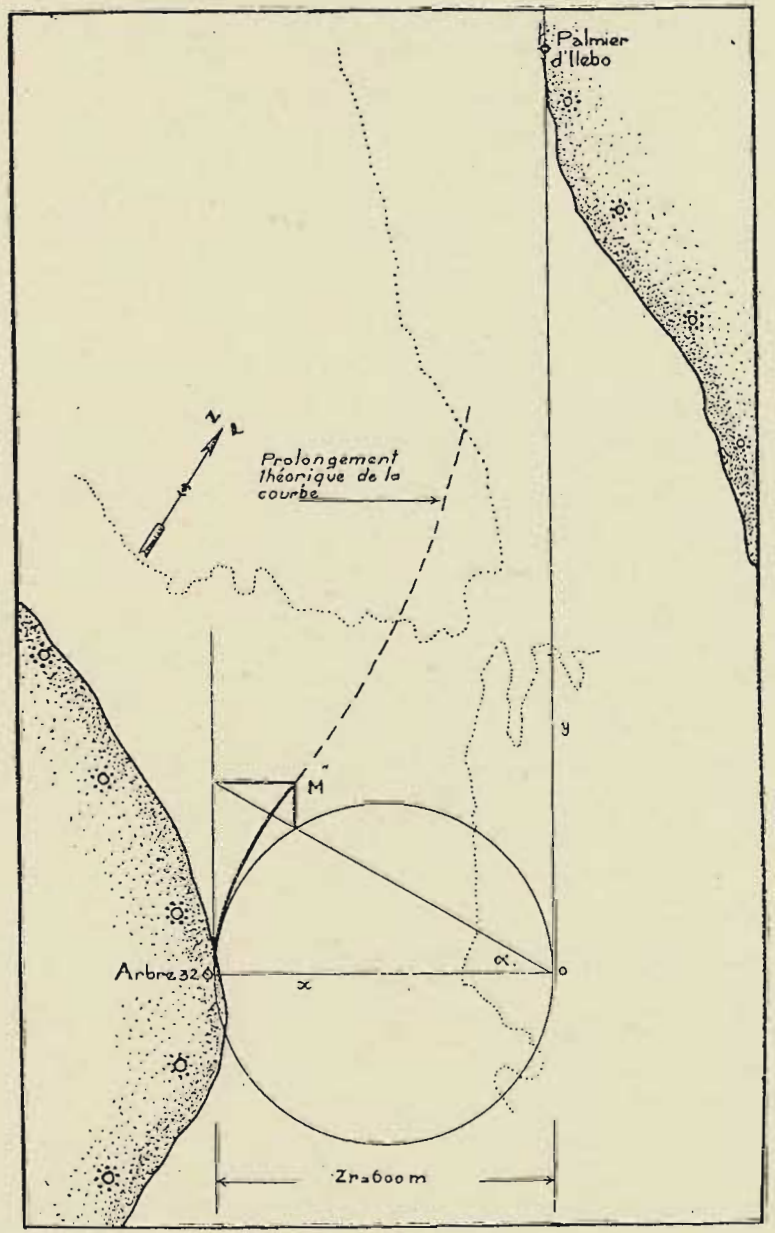


Fig. 17. — Barrage de Port-Francqui suivant la courbe d'Agnesi.

2765 — Devant cette situation, la Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga proposa, en juillet 1926, d'établir un barrage provisoire en bois, inspiré des « standard current retards », construits sur les rivières des Etats-Unis (voir *Génie Civil*, du 21 juin 1924, p. 598) et constitué à l'aide de

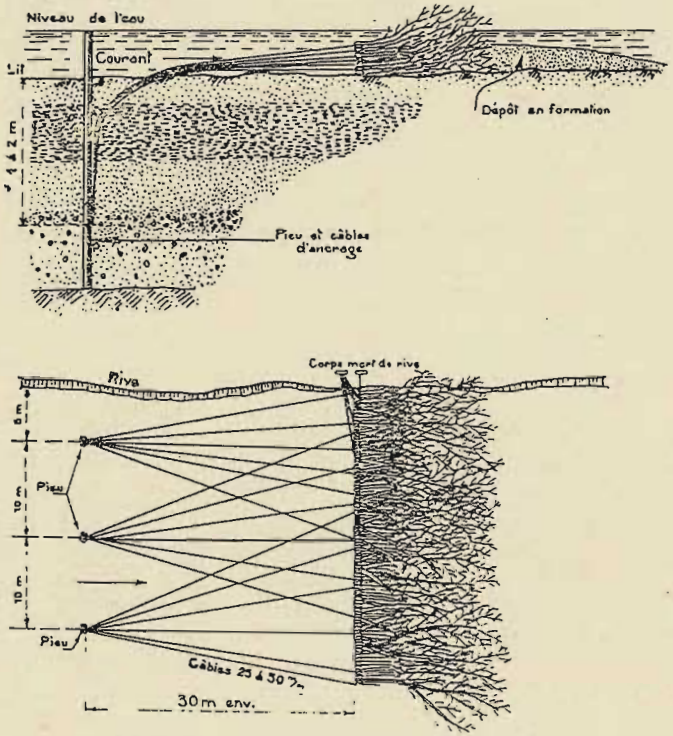


Fig. 18. — Epi type américain (Missouri).

troncs d'arbres non élagués, échoués parallèlement dans le sens du courant, les pieds tournés vers l'amont et solidement amarrés, au moyen de câbles, à des pieux distants de 10 à 12 m., battus dans le lit de la rivière à quelque 30 m. en amont (fig. 18).

On espérait qu'à l'instar des rivières américaines, les alluvions colmateraient rapidement les interstices, constituant ainsi

un obstacle au passage des courants. Les travaux proposés avaient l'avantage de pouvoir être exécutés immédiatement, et, au surplus, d'être beaucoup plus économiques que la paroi en palplanches métalliques.

Cette proposition fut acceptée.

Comme matériel, on disposait du s/w *Dérocheur*, aménagé pour le logement du personnel européen de la brigade et muni, à l'avant, d'une bigue fixe d'une force de levage de 10 tonnes. Le transport des arbres était prévu au moyen de deux barges de 40 tonnes louées à Léopoldville.

Les travaux, dirigés par l'hydrographe Ossossoff, durèrent de fin février à septembre 1927.

Cinquante-neuf pieux d'ancrage furent enfoncés et deux cent dix-huit bottes d'arbres et de fascines de 10 m. de longueur sur 3 m. de diamètre, coulées dans le lit du Kasai. Les travaux de la première partie près de la rive, sur un développement de 350 m. environ, furent exécutés sans grande difficulté. Sur les 150 mètres restants, les manœuvres furent rendues très laborieuses, car les profondeurs atteignaient jusqu'à 7 mètres et les tourbillons violents, créés à l'extrémité des arbres déposés, rendaient le travail d'échouage particulièrement dangereux.

La situation, qui commençait à se dessiner favorablement depuis le début de 1927, fut immédiatement influencée par les travaux du barrage et l'amélioration fut telle que les compagnies de transport intéressées déclarèrent que « jamais la situation n'avait été aussi bonne »...

L'amélioration fut pourtant de courte durée.

D'une part, le courant attaqua le lit de la rivière sous les arbres échoués et provoqua un affaissement général de l'ensemble; d'autre part, il désagrégea l'extrémité de l'épi et, contournant l'obstacle, il s'élança à nouveau vers le chenal Bashilele, corrodant profondément la rive sud de l'île de la Haute Touffe. L'ensablement se produisit seulement dans la partie amont de l'épi et sur une longueur de 280 à 300 mètres.

On ne pouvait espérer qu'avec un seul épi on obtiendrait un résultat durable, analogue à ceux acquis aux Etats-Unis, car

ces ouvrages y sont toujours construits par séries, le nombre et la direction dépendant évidemment des conditions locales. Le premier épi d'amont mesure quelque 15 à 20 mètres; pour les suivants, la longueur augmente de 15 m. à la fois; l'extrémité près de la rive est surélevée et la crête de l'épi descend graduellement jusqu'au niveau de l'eau. Les bottes d'arbres de 3 à 9 mètres d'épaisseur y sont ancrées à des pieux en béton, lancés jusqu'en dessous du lit (fig. 18), ce qui, dans le cas de Port-Francqui, eût déjà constitué une sérieuse amélioration.

Enfin, nous pouvons bien dire que c'est pour avoir négligé d'entretenir l'épi de Port-Francqui que l'on n'a pu en retirer tous les avantages attendus de sa construction.

2766 — Dès 1929, il fut nécessaire d'entreprendre de grosses réparations au barrage de Port-Francqui dont la tête avait été effritée sous le courant. Malgré que d'aucuns aient tenté de démontrer que la longueur primitive du barrage était nécessaire et suffisante puisque, lorsque la longueur diminua, en 1928, sous l'action des courants, la profondeur devant l'accostage était tombée au-dessous de la valeur qu'on s'était assignée, on profita des circonstances pour allonger le barrage de 50 m., de façon à rejeter le courant plus directement vers l'accostage. A la suite de l'expérience précédente, il fut décidé de couler des fascines entre deux rangées de pieux distantes de 3 à 4 m., l'espace entre pieux d'une rangée n'excédant pas 4 m. Les manœuvres d'échouage des fascines étaient ainsi grandement facilitées par le fait que le s/w *Dérocheur,* dont la bigue de levage était fixe, pouvait rester cap au courant, avantage qui n'existait pas dans le cas de l'épi du type précédent.

Concurremment à ces travaux, la Colonie mit en service la drague suceuse qui avait été commandée en 1926. Elle arriva à Port-Francqui le 22 avril 1929, nettoya d'abord le débouché aval du « Chenal Lutshwadi » et fut employée ensuite à créer un appel d'eau entre le barrage et le port.

Les résultats de ces dragages, quoique satisfaisants, furent peu durables, et l'extrémité aval du chenal Lutshwadi restait un point faible car l'ensablement s'y développait.

Pour remédier à cette situation, l'ingénieur conseil Van Mierlo proposa fin 1929 de calibrer cet endroit en y implantant une paroi guidante en palplanches métalliques, appuyée à la falaise constituant la rive droite et qui resserrerait la passe à la sortie aval. Cette proposition fut acceptée et les palplanches nécessaires arrivèrent sur place en juillet 1931.

Mais malgré la consolidation et l'allongement du barrage, on fut obligé, en 1930 et 1931, de lutter contre l'envahissement du port par une languette de sable qui, à chaque crue, se détachait du banc de l'Ile Nouvelle et s'acheminait vers l'aval sous la poussée du courant (juin-novembre). En 1931, la drague *Kasai* enleva 55.000 m³ devant l'accostage de Port-Francqui, pour maintenir les profondeurs. On tâcha de s'opposer à la migration du banc de l'Ile Nouvelle par un petit épi en fascines implanté entre l'Ile Nouvelle et la rive. Ce fut en vain et comme, dans l'entre-temps, la situation en aval du chenal Lutshwadi s'était améliorée, on modifia le programme des travaux à entreprendre aux abords de Port-Francqui.

2767 — L'ingénieur des Ponts et Chaussées de la Colonie Willems présenta un projet complet devant la Commission des Ports du Ministère des Colonies en avril 1932.

Il avait pour but de concentrer la plus grande partie du débit d'étiage dans le Chenal du Port, de façon à assurer un mouillage suffisant devant l'ouvrage d'accostage qui se trouverait sur la partie concave de la courbe d'écoulement des eaux.

Ce programme, qui fut admis, comprenait (planche V, cartouche) :

a) le prolongement du barrage existant (0) par une paroi guidante en palplanches métalliques, longue de 200 m. (1) ;

b) la construction de trois épis en fascinage (2, 3, 4) ;

c) l'élargissement par dragage du goulet amont de la Lutshwadi (5) ;

d) le barrage partiel du Bras du Stationnaire, en aval de Lutete, par une série d'épis (6).

Les largeurs devant le port auraient été les suivantes à l'étiage :

360 m. au droit du barrage;
320 m. au droit du mur de quai;
200 m. au goulet de la Lutshwadi.

Les travaux de (1) à (5) furent exécutés en 1932, sous la direction de l'auteur du projet.

La paroi guidante (1) fut réalisée suivant une parabole tangente à l'ancien barrage et s'incurvant de façon à donner devant le quai la largeur de 360 m. prévue pour la passe.

Les palplanches mises en œuvre furent celles approvisionnées en juillet 1931 pour la paroi guidante du chenal Lutshwadi. Elles étaient du type Ougrée N° 2 :

125	palplanches	doubles	de 12	mètres	de longueur.
75	»	»	10,5	»	»
50	»	»	8	»	»

Le battage commença le 30 août 1932 et fut terminé le 4 octobre, malgré les difficultés éprouvées aux abords de l'épi, où les palplanches rencontrèrent des câbles, fascines et pieux renversés provenant de l'ancien barrage et profondément enfouis sous le plafond de la rivière. La crête de la paroi fut arasée à la cote (—1,10) sur la partie amont et descendit progressivement jusqu'à la cote (—0,80) maintenue sur une longueur de 50 mètres environ.

Les épis de contraction (2, 3, 4) étaient composés (fig. 19) d'une double rangée de pieux implantés dans le sol à travers un matelas de fascinage lesté, servant de parafouille, et s'étendant sur toute la longueur de l'épi; le matelas avait 30 m. de largeur (10 m. en aval, 20 m. en amont) sur 0,70 m. d'épaisseur. Entre les deux rangées de pieux, entretoisés dans le sens longitudinal et transversal, furent coulées des fascines compactes et lestées, superposées jusqu'à atteindre la côte désirée, laquelle variait de —1,20 m. du côté terre à —0,20 m. du côté de la passe. La tête de l'épi était renforcée par 4 ducs d'Albe.

L'épi (3) fut presque entièrement construit à sec, ce qui permit au personnel de se familiariser avec ce genre de travaux.

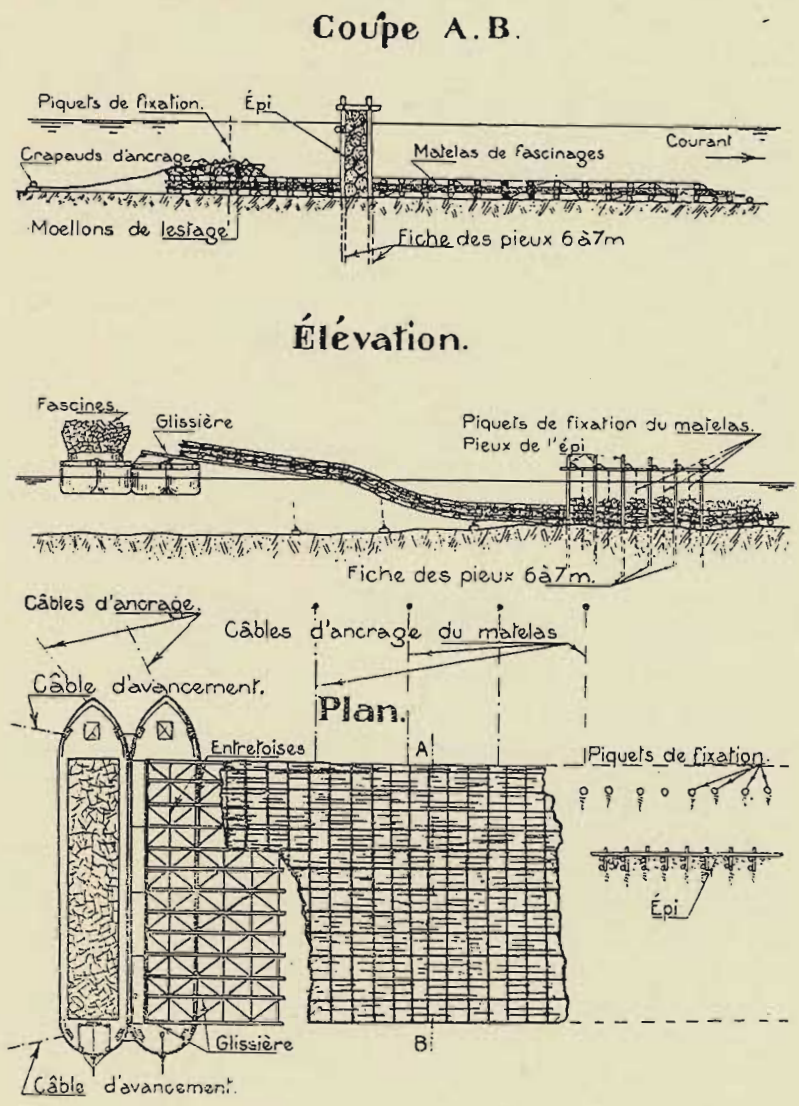


Fig. 19. — Epi de contraction avec matelas parafouille.

Pour les autres épis, la construction du matelas parafouille se fit sur une glissière inclinée à 30°, amarrée à une barge. Dès que le matelas avait tendance à flotter, on le lestait de pierres.

En prévision de l'oblitération du Bras du Stationnaire, huit barges de 40 tonnes déclassées avaient été approvisionnées. Cependant, en raison de la situation défavorable des courants, il fut décidé de surseoir à ce travail et les barges furent employées pour constituer l'épi (2) : elles furent coulées contre un alignement de pieux, enfoncés à travers un matelas parafouille.

L'élargissement par dragage du goulet Lutshwadi fut entamé après curage des abords par le s/w *Dérocheur*. La drague suceuse, dont l'élinde était munie d'un désagrégateur, refoula les déblais sur l'île Lutshwadi derrière une digue en terre, longue de 325 m., construite à cet effet. 21.400 m³ furent enlevés par pompage direct, à une moyenne horaire de 85 m³; 1.400 m³ servirent à la construction de la digue de retenue et furent enlevés par wagonnets Decauville; de plus, 4.600 m³ partirent sous l'effet du courant, après dragages.

Ces travaux étaient terminés fin 1932; leur exécution avait coûté 1.850.000 francs.

2768 — L'objectif escompté ne fut malheureusement pas atteint car, au cours même des travaux, la situation des atterrages — qui depuis le début de 1931 faisait l'objet de levés mensuels — avait évolué du tout au tout (fig. 20). Un levé effectué au début de septembre 1932 et représenté par la planche V avait révélé, en effet, une situation des plus favorables pour l'écoulement des eaux depuis le goulet de Lutete jusqu'à l'île du Ramier, et la partie du tracé située en amont de l'accostage était en tous points conforme à l'idée émise en 1925 par l'ingénieur principal De Rouck.

Mais cette situation — il fallait s'y attendre — fut éphémère et le courant venant de la Pointe du Palmier rongea petit à petit la rive amont de l'île Nouvelle tandis qu'à l'ouest de cette île, le banc de sable s'engraissa rapidement (fig. 20).

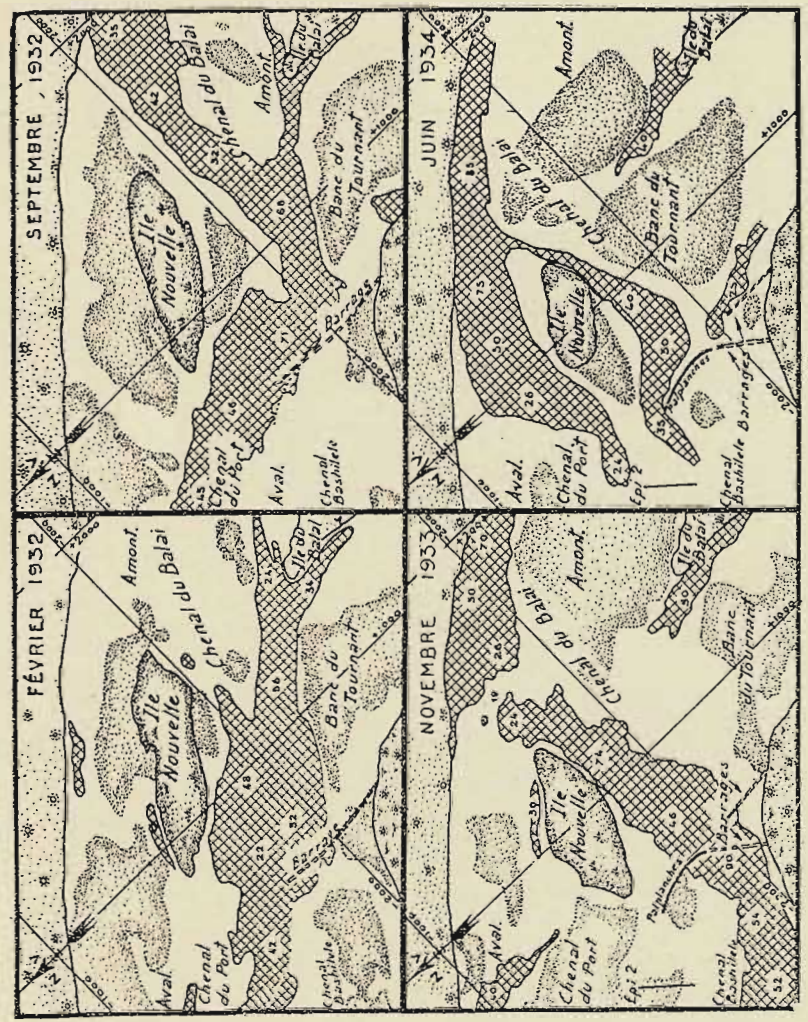


Fig. 20. — Evolution de la passe du Balai de 1932 à 1934.

A un certain moment, un courant violent vint frapper l'ancien barrage de plein fouet et une brèche ne tarda pas à s'amorcer. En même temps, la passe au droit de la partie métallique du barrage se rétrécit et le courant réfléchi affouilla le pied des palplanches à tel point qu'il fallut y couler un matelas de protection. Les eaux, guidées par cette paroi, contournèrent partiel-

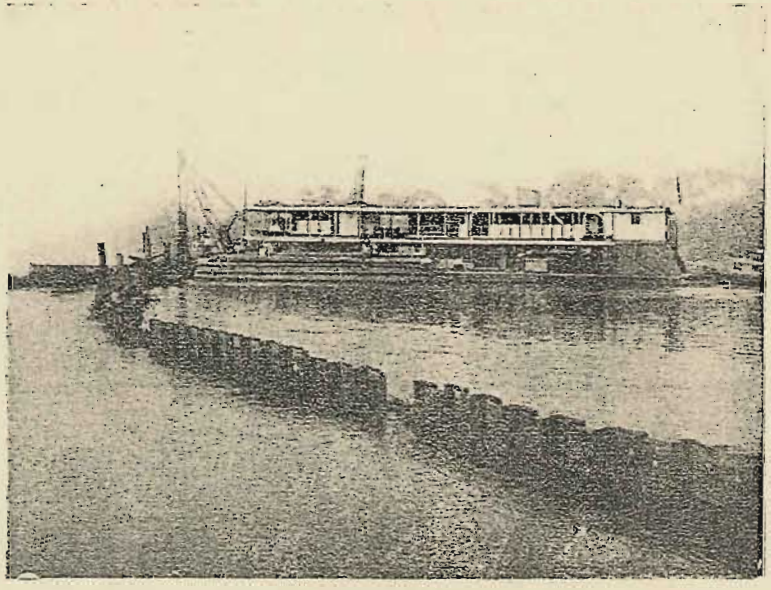


Photo 16. — Le s/w *Dérocheur* consolidant, par des pieux en bois, la paroi guidante en palplanches métalliques de Port-Francqui.
(*Photo Devroey*, septembre 1933.)

lement l'amorce du barrage, tandis qu'une autre partie regagnait l'accostage par le chenal du Port. La situation devint tellement critique que la navigation vers le Haut-Kasai dut se faire par la brèche du barrage.

Pour obturer cette brèche, on dut presque entièrement reconstruire le barrage en 1933. On eut recours à deux rangées de pieux en bois distantes de 2 m., l'espacement des pieux étant de 1 m. dans la rangée aval et de 2 m. dans la rangée amont. L'espace entre les deux rangées fut bourré de bottes de fascines lestées de moellons (photo 17).

Afin d'accélérer l'ensablement, on décida, en outre, en mars 1934, de couler au droit du barrage une série de barges déclassées de 25 tonnes et, au mois de septembre 1934, on enregistrait déjà dans la région de la brèche, un ensablement de 10 mètres d'épaisseur (fig. 20).

En même temps, la drague suceuse dégageait le quai de Port-Francqui et son accès aval.

A cette époque, l'ingénieur Vanderlinden, directeur des Voies Navigables, proposa de rétablir la situation favorable de 1932 et de la rendre définitive par une série d'épis en aval de la pointe des Palmiers (voir planche V, cartouche).

Photo 17. — Port-Francqui : Confection du barrage en fascines.
(*Photo Devroey*, septembre 1933.)

Cette proposition ne fut pas retenue, car on allégua que si le barrage était rendu étanche jusqu'à la rive, la situation s'améliorerait d'elle-même rapidement.

On résolut donc, en 1935, de constituer un barrage entièrement en palplanches métalliques. Le personnel européen, arrivé à Port-Francqui le 1er août 1935, comprenait le chef de section principal Van den Abeele et deux batteurs européens, et disposait du matériel suivant :

Deux sonnettes flottantes de 13 à 17 m. de hauteur, équipées de marteaux automatiques Mac Kiernan n° 7 pesant 2.250 kilogrammes;

Trois pontons plats de 40 tonnes pour le transport du matériel et trois barges de 25 tonnes pour le ravitaillement en combustible;

Le remorqueur *Equateur* de 150 CV pour les déplacements du matériel, ainsi que des baleinières et canots à moteurs affectés au transport du personnel.

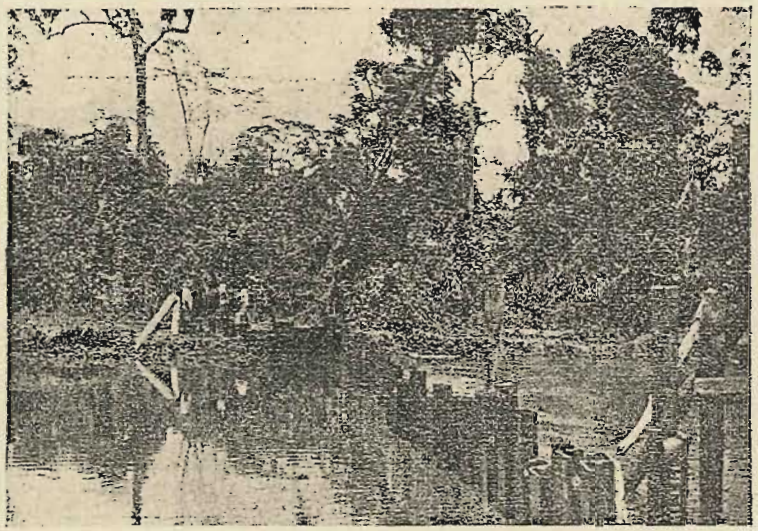


Photo 18. — Port-Francqui : Amorçage rive gauche de la paroi guidante.
(*Photo Willems*, octobre 1935.)

Le battage commença effectivement le 16 août 1935 et, fin septembre, 330 mètres de rideau sur 543 étaient mis en place, quand des affouillements commencèrent à se manifester : sous l'action des tourbillons se formant à l'extrémité de la paroi, celle-ci était devancée par un véritable gouffre qui atteignit en quelques jours 9 mètres de profondeur.

Afin de remédier à cette situation, on recourut au procédé qui avait donné d'excellents résultats au cours des travaux de

Mateba dans le Bas-Congo (1) : les palplanches furent battues sous eau, de façon à former parafouille et à laisser le courant se déverser par-dessus.

Malgré ces difficultés, l'avancement se maintint et, en décembre 1935, les palplanches battues sous eau se raccordèrent à celles implantées en 1932 portant ainsi la longueur totale du barrage à 640 mètres. Toutefois, le relevage des palplanches ne pouvant se faire en période de crue, ces travaux furent remis à l'époque des basses eaux de 1936.

Une fois de plus, la situation avait évolué : l'écoulement des eaux devant l'accostage se dessinait (fig. 21), comme à l'étiage de 1921, c'est-à-dire que le courant de la rive droite était rejeté vers le large et longeait l'île de la Haute Touffe et le banc d'Ilebo.

Aux basses eaux 1936, les profondeurs devant la partie aval du quai ne se maintinrent que grâce aux dragages intensifs, et l'accès au port se faisait alternativement soit en longeant la rive droite, soit en passant le long du banc d'Ilebo. De plus, le courant léchant l'ancien barrage en palplanches, au lieu de suivre le couloir large de 40 mètres qu'on venait de creuser jusqu'à la cote (2,00) dans l'axe du chenal du Port, contourna l'extrémité aval du barrage et s'écoula vers le chenal Bashilele (fig. 21).

Les grands fonds observés lors du battage s'étaient comblés de 4 à 6 mètres, et les eaux contournèrent l'amorce du barrage, y creusant un goulet d'une dizaine de mètres de largeur et de quatre mètres de profondeur.

En même temps, le chenal du Port s'ensabla entièrement et, afin d'empêcher que le courant continuât à contourner le barrage pour s'écouler vers le chenal Bashilele, on décida qu'en plus du relèvement des palplanches battues sous eau et de l'implantation d'une nouvelle amorce à la rive, la paroi guidante devait être prolongée jusqu'au droit de l'épi (2) au moins.

(1) Voir E. Devroey : *Un essai de régularisation du bief maritime du fleuve Congo. — Le barrage du faux bras de Mateba*, dans *La Revue Universelle des Mines*, de février 1939, pp. 49-73.

Fig. 21. — Atterrages de Port-Francqui, septembre 1936.

Les services d'Afrique proposèrent même de pousser ce prolongement sur 1.050 mètres en plusieurs étapes, en commençant par 500 mètres, mais, revenant sur la décision qui avait été prise de prolonger la paroi actuelle, on limita la commande de palplanches à celles strictement nécessaires pour rendre étanche la partie déjà construite.

Le personnel spécialisé et une partie du matériel étant occupés dans le Bas-Congo, au barrage du Faux-Bras de Mateba, le relèvement des palplanches battues sous eau ne put être exécuté en 1936.

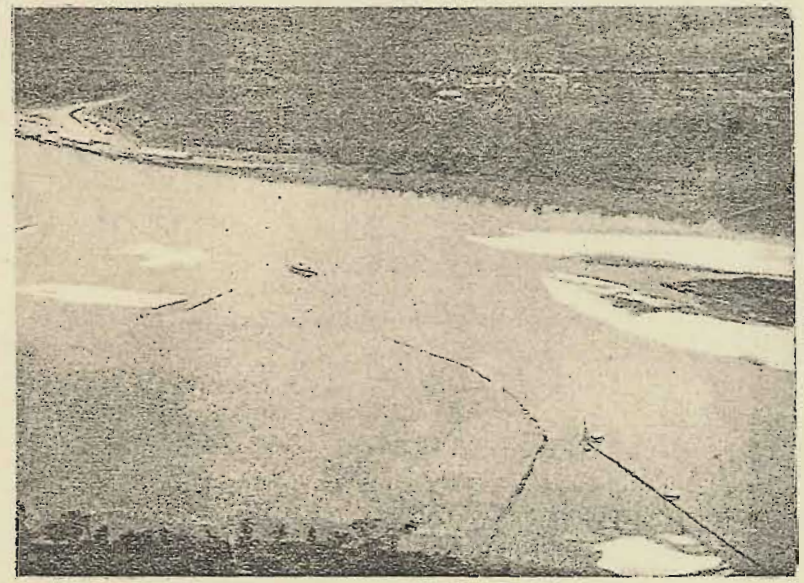


Photo 19. — Port-Francqui : Vue aérienne du pool.
(*Photo Willems*, octobre 1935.)

D'autre part, quand les palplanches commandées arrivèrent au Congo, fin 1937, elles furent arrêtées à Boma pour servir à la réfection du barrage de Mateba, et, comme la situation des atterrages de 1936 s'était maintenue au cours de l'année 1937, il fut décidé de ne continuer les travaux de Port-Francqui que

quand on aurait terminé à Mateba, ce qui ne sera pas le cas avant fin 1939 (1).

2769 — Les causes de la non-réussite des travaux exécutés depuis dix ans à Port-Francqui sont multiples :

1° On s'est hypnotisé sur le « barrage » sans effectuer en amont les travaux qui devaient en assurer le fonctionnement comme « paroi guidante ». Or, toute la conception du projet repose sur l'hypothèse que le barrage dirigera les eaux vers l'ouvrage d'accostage.

Les quatre situations relevées respectivement en février et septembre 1932, novembre 1933 et juin 1934,, et représentées sur la figure 20, illustrent d'une manière frappante les conséquences fâcheuses de l'évolution vers l'aval de la fosse profonde de la passe du Balai et montrent la nécesité absolue de stabiliser le débouché de la passe du Stationnaire et l'écoulement en amont du barrage.

Un jour peut-être, la paroi guidante actuelle et les épis d'aval réparés conduiront à nouveau les eaux devant l'accostage comme en 1932 (planche V).

Mais sans ouvrage de régularisation en amont, cette situation, quelque brillante qu'elle puisse être, n'en sera pas moins éphémère, car le barrage ne pouvant influencer l'évolution des courants dans le chenal du Balai, ne saura empêcher l'ouverture d'une passe directe vers Port-Francqui sous la rive droite, ni éviter que les courants viennent rencontrer normalement le barrage en palplanches, empêchant celui-ci de remplir sa fonction de paroi guidante;

2° Le principe même de la paroi guidante en palplanches métalliques n'est pas à l'abri de toute critique : nous n'avons connaissance d'aucun ouvrage similaire déjà réalisé et ayant donné satisfaction; de plus, l'implantation des palplanches est laborieuse et même aléatoire en raison du creusement qui se produit à l'extrémité de la paroi en cours de battage.

(1) En juillet 1938, le barrage de Port-Francqui présentait une brèche de 80 mètres : à un endroit où les palplanches de 10 m. de long avaient été battues sous un mètre d'eau, les profondeurs atteignaient 9 m. sous zéro.

3° On n'a pas travaillé d'une façon continue avec des moyens suffisants; une fois réalisé le premier épi (1927), l'activité du chantier fut suspendue et on n'entretint et ne consolida pas les résultats acquis; de même, fin 1932, la brigade de travaux fut dissoute dès l'achèvement du programme primitif...

Or. les travaux d'aménagement doivent se poursuivre en s'inspirant des résultats déjà obtenus et le programme fixé à priori ne doit constituer qu'un guide, un schéma général, à préciser et compléter à mesure que la situation évolue.

En résumé, on a appliqué la « piece meal method » condamnée par les expériences américaines (2756).

Nous estimons que les travaux déjà exécutés doivent être considérés comme une expérience, coûteuse certes, mais qui sera productive si l'on tire la leçon qu'elle comporte : le problème du pool de Port-Francqui doit être repris dans son ensemble, avec des moyens plus puissants que ceux mis en œuvre jusqu'à présent, moyens qui devront viser à un aménagement de tout le pool, depuis Lutete. Les grandes lignes en auront été fixées à l'avance ,mais pour la réalisation, une large initiative devra être laissée aux services locaux.

2770 — Dérochements.

2771 — Nous avons vu (2133, 2143 et 2148) que, entre Esaka et Lediba, le fond du Kasai est constitué en plusieurs endroits par des bancs rocheux n'offrant aux basses eaux qu'une profondeur réduite.

Avant que l'on disposât de plans complets et précis, le plus redouté de ces passages rocheux était celui dit « de Dima » situé en amont de ce poste, à peu près par le travers du village de Kandolo (planche VI).

Un premier levé de cette région fut entrepris en août-septembre 1919 sous la direction de l'hydrographe Hertschap (2333) ; les sondages furent effectués à la perche dans des profils en travers plus ou moins rectilignes, distants de cent mètres environ.

Les résultats de ce levé furent publiés sous forme de plans au 1/2.500e s'étendant depuis la pointe aval de l'île de Dima

jusqu'à la pointe aval de l'île des Triangles. Le levé ne couvrait que la passe rive gauche.

Il faisait apparaître l'existence d'une route de navigation offrant partout 2 m. de mouillage au zéro de l'échelle de Dima et en bordure de laquelle se présentaient quelques macarons à des cotes comprises entre 1 m. 80 et 1 m. 50 sous zéro.

En août 1923, l'hydrographe Schleis procéda à un levé rapide de la passe rive droite, et il la balisa. Les résultats de ce levé figurent sur un plan au 1/5.000e; la profondeur minimum trouvée dans la passe était de 2 m. 40; en bordure, quelques hauts-fonds atteignaient la cote 1 m. 90 ou 1 m. 70 (cotes réduites au zéro de Dima).

2772 — Mais un accident survenu le 29 juin 1924 au s/w *Luxembourg*, montra que ces données étaient trop optimistes. Il était d'ailleurs fatal, en raison de la méthode adoptée, que les levés de 1919 et 1923 laissassent échapper des pointes rocheuses. Le seul procédé susceptible d'éviter ces lacunes consiste, en effet, à « draguer » le fond au moyen d'une sonde-gabarit: cadre, rail ou chalut immergé. C'est le procédé qui fut appliqué à partir de 1929.

Entretemps, un avis publié au *Bulletin Administratif et Commercial* du 10 décembre 1925 avait limité à 1 m. 80 le tirant d'eau des bateaux dans la passe rive gauche de Dima lorsque le niveau des eaux atteignait 0 m. 50 à l'échelle de Dima, soit 1 m. 30 sous le zéro; ce même avis réglait le fonctionnement des postes de sémaphores (2537).

2773 — Malgré ces prescriptions, de nouveaux accidents se produisirent et notamment en 1929, le s/w *Kintambo* heurta une roche en pleine passe et faillit couler.

Lors de sa mission au Kasai en 1930, M. De Backer (2217) chargea l'hydrographe De Keyser de refaire entièrement le levé de la passe depuis le poste sémaphorique de Kandolo jusqu'à la pointe aval de l'île des Pierres. Ce levé, à l'échelle de 1/2.500e, fut exécuté de mai à novembre 1930 et comporte, outre

la cartographie de la passe, des sondages très serrés pris suivant des profils en long distants de 10 à 15 m., et complétés par des dragages au moyen d'un rail de 8 m. de longueur suspendu à l'avant d'un bateau dérivant lentement dans le courant. De cette façon, tous les obstacles furent décelés et l'on constata qu'en plusieurs endroits la profondeur n'était que de 1 m. 20 sous le zéro de Dima et qu'il existait même une pointe à la cote 1,00 sous zéro!

2774 — A cette époque, on envisageait la réalisation d'un mouillage de 2 m. en basses eaux sur le Kasai (2754); c'est pourquoi un programme de dérochements fut élaboré dont l'exécution devait porter la profondeur dans la passe de Kandolo réduite au zéro de l'échelle de Dima, à successivement 1 m. 60, 1 m. 80 et 2 m. sur 85 m. de largeur, la passe à creuser devant être orientée sensiblement dans la direction du courant.

L'examen de la nature du lit décela que le fond était parsemé de gros blocs de grès de densité 2,5, enfouis dans une couche d'argile verdâtre, et les essais d'extraction exécutés en septembre 1930 montrèrent que la grue à grappin Priestman, d'une force de 5 tonnes, montée sur ponton (4307), suffirait pour réaliser la première phase, c'est-à-dire l'écrêtement jusqu'à 1,60 m. sous l'étiage de référence.

2775 — Les calculs de cubature avaient révélé que le volume théorique des déblais à enlever était de 4.042 m³ pesant au total 10.105 tonnes, pour réaliser le mouillage de 1,60 m., mais au cours des travaux, on constata que le rapport du cube extrait au cube théorique variait en réalité de 1,75 (début 1931), à 2,5 (fin 1932), car pour enlever utilement un bloc, la benne ramenait fatalement d'autres roches dont l'extraction n'était pas nécessaire au strict calibrage de la passe.

Les travaux, quoique lents, s'effectuèrent sans difficultés; le rendement journalier fut de 20 tonnes en 1931 et de 16 tonnes en 1932; le tonnage extrait fin 1932 totalisait 9.400 tonnes ou 3.760 m³. L'expérience acquise permit de se rendre compte

que le cube total à extraire pour la première phase serait non pas de 4.042 m³, mais bien de l'ordre de 10.000 m³.

2776 — Pendant que ces dérochements s'exécutaient, l'organisation du service de balisage était mise au point (2615) et on arrivait à une meilleure connaissance de la rivière dans les passes de sable. Il apparut notamment que le mouillage minimum ne dépassait pas 1 m. 30 ou 1 m. 40 sur les seuils de sable, pour une lecture à l'échelle de Dima, comprise entre 0 m. 20 et 0 m. 50.

Il en résulta que le dérochement à une cote inférieure à 1 m.30 sous le zéro de Dima était inutile. Dans ces conditions, en mars 1933, alors que les dragages étaient terminés sur le tronçon amont de 850 mètres de longueur, dans lequel étaient localisées les quelques pointes dépassant la cote 1 m. 30, il fut décidé de ne pas pousser les dérochements plus avant, et de raccorder le tronçon déjà dragué, sur 85 mètres de largeur, à la passe déjà balisée en aval, sur 65 mètres de largeur.

Depuis juillet 1933, la route de navigation suit ce tracé, représenté par la planche VI d'après un levé terminé en octobre 1937. Cette planche montre également le balisage tel qu'il existait en 1929 avant les enrochements, et le balisage actuel.

Par ailleurs, les levés avec chalutage (dragages au rail) exécutés en 1937 (2229) ont montré l'existence dans le chenal, rive droite, d'une passe offrant 1 m. 30 de mouillage au zéro de Dima sur 100 mètres de largeur.

2777 — Les dépenses pour les dérochements de la passe de Dima se sont élevées à environ 540.000 francs et, quoique le programme initial n'ait — et de loin — pas été exécuté, il a néanmoins été possible d'ouvrir à la navigation une passe sûre dont le mouillage est parfaitement connu et qui se trouve à l'abri des ensablements.

2778 — Il y a, nous semble-t-il, un enseignement à tirer des dérochements exécutés à Dima : c'est qu'il est imprudent de commencer de tels travaux sans s'être assuré, au préalable,

qu'il n'existe pas dans la rivière d'autres hauts-fonds empêchant la navigation de profiter du supplément de mouillage qu'on lui offrira localement.

D'autre part, il est indispensable de se fixer le mouillage définitif à atteindre avant d'entamer les travaux; c'est parce que l'on prévoyait l'approfondissement jusqu'à 2 mètres que l'on recourut à la passe rive gauche; pour réaliser 1 m. 30, point n'était besoin de dérocher : il suffisait de baliser le chenal rive droite.

2779 — Ces considérations peuvent paraître des lapalissades, mais il nous a paru opportun d'insister sur ces points parce que, trop souvent, à la suite d'un ou de quelques incidents de navigation, les sociétés exploitantes et l'opinion publique s'émeuvent et font pression sur l'Administration pour que, d'urgence, on fasse n'importe quoi. Il faut savoir résister à ces sollicitations et n'engager des dépenses, qui toujours deviennent importantes, qu'après une étude approfondie de la question.

CHAPITRE III.

3000 — TRIBUTAIRES DU KASAI ET CLASSIFICATION DES VOIES NAVIGABLES.

3100 — LAC LÉOPOLD II. — FIMI. — LUKENIE.

3110 — Lac Léopold II. — Lutoi. — Lokoro. — Fimi.

3111 — Le 23 mai 1882 (1002) Stanley découvrit un lac que les indigènes appelaient Inkandu et qu'il baptisa du nom de Lac Léopold II.

Comme il n'était pas certain de repasser dans ces parages, il mit à profit le précepte qui lui était cher : « Quand vous tenez un oiseau rare, ne le lâchez jamais avant de l'avoir bien regardé » et... il effectua, sans attendre, la circumnavigation du lac, qu'il acheva le 31 mai, en dressant un relevé reproduit sur la carte qui accompagne son volume *Cinq Années au Congo* (fig. 6). Il recueillit aussi de l'eau du lac qui, examinée dans un verre, à la « clarté du soleil, avait la couleur du cognac, » alors qu'on eût dit de l'encre quand on la voyait couler dans » son lit ».

L'explorateur nota dans son journal :

« La plus grande profondeur constatée est de 7,20 m. ; la » profondeur moyenne est de 4,80 m. en cette saison, et pro- » bablement de 2,50 m. pendant la sécheresse. Le lac n'en » couvre pas moins une superficie énorme : près de 1.300 kilo- » mètres carrés... La côte méridionale offre presque partout » aux yeux, des anfractuosités comme celles que présenterait » une scorie battue à coup de marteau, tant le contour en est » irrégulier. Le terrain est composé d'un grès dur, grêlé comme » de la pierre ponce et veiné de minerai de fer. Sur la côte sep- » tentrionale, des hauteurs sans fin, bien boisées, s'étagent » devant des criques et des anses qui fournissent d'excellents

» abris. Principaux produits indigènes : poudre de teinture, » gomme, boissons et ivoire... » *(Cinq années...*, pp. 308-309).

Nous avons vu au n° 1004 que le révérend Grenfeld, à bord du *Peace*, visita le lac Léopold II en octobre 1886, voulant déboucher par là au lac Tumba, pour se rendre ensuite à Lukolela : il avait été induit en erreur par Stanley qui avait émis l'idée — sans avoir vérifié la chose — qu'une communication existait entre les deux lacs (fig. 6).

Le 14 avril 1888, Alexandre Delcommune pour le compte de la S. A. B. (1005) pénétra également dans le lac Léopold II, sur le *Roi des Belges*.

Il en sortit le 20 avril, pour remonter la Lukenie *(Delcommune*, I, pp. 229-236).

La S. A. B. fonda un comptoir à Inongo en 1891 : ce fut le premier poste européen de la région *(Mouvement Géographique* 1893, 93 c).

Le lac est peu poissonneux et l'on ne trouve pas de coquillages sur les grèves sableuses.

3112 — Ce district a été considéré pendant longtemps comme l'un des moins favorisés de la Colonie : le climat y est dur, les populations clairsemées et les ressources économiques y furent rares. Malgré cela, les populations du lac sont toujours restées pacifiques et parfaitement soumises à l'autorité européenne.

La maladie du sommeil continue à sévir dans le Sud, à proximité des rives du Kasai.

A part de petites quantités d'huile et de palmistes, localisées le long des rives, le copal constitue une des ressources de la région. Elle produit aussi du bois d'œuvre et d'ébénisterie, et surtout le bulundu (bois rouge), que l'on trouve abondamment dans les réserves de la Société Forescom dont le siège est à Nioki. Les bulundus sont abattus par de petits coupeurs, la plupart italiens, anciens chômeurs venus de la province d'Elisabethville, et qui installent des chantiers volants dans les peuplements intéressants. Ils vendent les grumes ou « billes »

à la Forescom qui se charge de les transporter, de les débiter et de les vendre.

La Forescom possède aussi quelques plantations d'hévéas, de café et de cacao, à Nioki et à Mongobili.

Signalons enfin que la culture du coton a commencé à se développer dans le district, grâce à la pénétration routière et à une propagande intelligente des administrateurs territoriaux, malheureusement encore trop peu nombreux.

3113 — Le lac Léopold II est relié à la Fimi par un chenal étroit lui servant de déversoir ou de canal d'alimentation, selon l'époque de l'année ; large de 250 mètres, sa profondeur est de 3,50 m. à 5,50 m. et dans le milieu de sa longueur se trouve une petite île boisée ; la rive gauche du chenal est marécageuse, tandis que la droite est surélevée, à base de limonite. Le lac a environ 150 km. du Nord au Sud, et sa largeur, devant Inongo, est d'une douzaine de kilomètres.

Le lac est fortement échancré, la rive Ouest est cependant moins découpée ; elle est inondée dans sa partie septentrionale où débouche un chenal de 40 m. de largeur, le Keleni, qui se perd dans des marécages communiquant aux hautes eaux avec ceux d'où s'échappe la rivière Mango qui se jette dans le Congo, à 60 km. en amont de Lukolela.

3114 — Le lac reçoit, sur sa rive occidentale, deux affluents : la Lutoi et la Lokoro, qui furent explorées en 1899 par MM. Bolle et Schlotz, sur une *Délivrance*.

Un nettoyage sommaire de la Lutoi entre Ebondja (à 57 km. de l'embouchure) et le centre commercial d'Ireko a été effectué par le servive territorial en 1931.

Kiri, à 11 km. en amont d'Ebondja, est atteint régulièrement par les unités de l'*Otraco* desservant le Lac. Il faut des bateaux manœuvrant très docilement, car en aval de Kiri, il y a deux tournants très « secs » ; le courant est faible.

La Lokoro a été curée en 1934 et 1935, ce qui a permis de rendre accessible le poste de Lokolama aux petits vapeurs, genre *Délivrance*. Ce dernier travail a coûté 50.000 francs.

3115 — La Lukenie roule des eaux claires, blanchâtres, qui continuent à couler ainsi dans la Fimi sur des kilomètres, l'autre moitié de cette rivière étant noire à cause des eaux du lac.

La planche III contient le diagramme se rapportant à l'échelle d'étiage d'Inongo.

3116 — Le lac fait évidemment office de réservoir régulateur pour la Fimi en aval de la Lukenie et même pour le Kasai.

La Fimi est navigable toute l'année aux unités du type *Houthulst* et *Général Strauch*.

La distance depuis Ganda, à la sortie du lac, soit à 30 km. en amont de Kutu, jusqu'à l'embouchure, est de 184 km.

Deux bancs de pierres existent dans cette rivière en amont de Nioki et en aval d'Inunu.

L'embouchure principale de la Fimi, à 5 km. en amont de Mushie, a 250 mètres de largeur et ses eaux noires ne se mélangent aux eaux jaunâtres du Kasai qu'après un parcours de plusieurs kilomètres. Un levé de reconnaissance de la Fimi a été effectué en juillet 1937 par M. Heris, inspecteur du balisage. Il a servi à établir un album de la rivière en 16 planches, à l'échelle de 1/25.000e, et qui est mis en vente au prix de 40 fr.

3117 — Le lac Léopold II est desservi tous les 14 jours par les unités de l'*Otraco* (jusqu'à Donkese, au Nord du lac, soit à 127 km. de Ganda, au Sud) et par les flottilles des particuliers établis dans la région.

3120 — Lukenie.

3121 — Le cours moyen de cette rivière fut découvert en novembre 1885 par les lieutenants allemands Kund et Tappenbeck (1003), venant à pied du S.-O. Par les plaines et les forêts vierges de la rive droite du Kasai, ils atteignirent la rive gauche d'une nouvelle rivière nommée Ikata ou Lukenie, qu'ils remontèrent sur près de 200 km. jusqu'à 21° 30' de longitude Est Greenwich (Dekese actuel). Ils la redescendirent ensuite

à partir du 14 janvier 1886, jusqu'à son confluent. Montés dans des pirogues, ils arrivèrent le 24 à Kwamouth et le 26 à Léopoldville, après une absence de cinq mois et demi et un voyage extrêmement pénible, contrarié par l'hostilité des indigènes (*Mouvement Géographique* du 21 mars 1886, col. 21 a). La caravane eut, en effet, à repousser diverses attaques sur la Lukenie et, au cours d'un combat livré le 16 décembre 1885, le lieutenant Kund fut grièvement blessé de trois coups de lance (*Mouvement Géographique* 1886, col. 30 a). Ils visitèrent la résidence du chef des Basingue, Gakoko, sur la rive gauche de la rivière. Ce village comportait plusieurs milliers d'indigènes (*Mouvement Géographique* 1886, col. 106 c).

En avril-mai 1888, le *Roi des Belges* ayant à bord Alexandre Delcommune remonta la Lukenie jusqu'à 23° 40' de longitude Est. Il y fut arrêté par un courant extrêmement violent, se ruant dans un lit de moins de 40 m. de large; les rochers y forment de gros tourbillons (Lodja actuel). En redescendant, le bateau donna contre un récif et eut sa coque percée en plusieurs endroits (1005) (*Delcommune...*, I, p. 243).

Au cours de ce voyage, le capitaine de steamer Ch. Martini leva la carte de la rivière, qui fut publiée en 1892 dans le troisième fascicule de la *grande carte d'Afrique* d'Habenicht(*Mouvement Géographique* 1892, col. 36 a).

En mai 1892, M. Cloetens, qui venait de fonder pour la S. A. B. une factorerie à Inongo, et qui remontait la Lukenie depuis 4 jours sur le *Princesse Clémentine*, fut blessé à son tour, dans le dos, par une flèche qui lui traversa le corps de part en part (*Mouvement Géographique* 1892, col. 65 b).

En 1897, le capitaine Jacques, commissaire de district du lac Léopold II, fit également une reconnaissance de la Lukenie, à bord du steamer *Délivrance*. Il reçut une flèche empoisonnée dans le bras (*Mouvement Géographique* 1896, col. 320). Il y retourna l'année suivante et remonta jusqu'en amont de la rivière Lukali (Lokale, près du Lodja actuel) où il fut arrêté par les trop nombreux snags et l'étroitesse de la rivière qui n'avait plus que 30 mètres. Dans une lettre datée de Kutu,

le 30 juin 1898, il conclut : « La Lukenie est navigable sur tout » son parcours. Les rapides que l'on y rencontre en deux en- » droits ne ressemblent en rien à ceux de l'Ubangi ou à ceux » que j'ai vus dans l'Itimbiri. Ils se franchissent aisément avec » un bateau de la force d'une *Délivrance*. Population dense » et saine, mais sauvage et peu accueillante. » *(La Belgique Coloniale* du 18 septembre 1898, p. 447).

3122 — Nous verrons au N° 5002 que tout le bassin de la Lukenie fut englobé dans le Domaine de la Couronne et que l'exploitation intensive du caoutchouc y donna lieu à des abus. Il faut dire d'ailleurs que les populations Dengese qui habitent cette région sont restées très longtemps insoumises et des opérations militaires durent y être conduites jusqu'en ces tout derniers temps : en 1922 et en 1933 (1009).

3123 — Tout le pays drainé par la Lukenie est riche : indépendamment du caoutchouc, il produit du copal, des palmistes, du riz et, depuis quelques années, du café, des grumes et du coton. Mais la navigation n'y est possible que pour de très petites unités et malgré que le cahier des charges de l'Unatra, ait fait à cette société une obligation de « réaliser une correspondance par trois semaines de Mushie à Lodja » *(Bulletin Officiel* 1925, p. 221 ter), elle n'y a jamais organisé un service bien régulier que jusqu'à Dekese, qui fut considéré officiellement comme terminus provisoire en 1928.

3124 — L'hydrographe Shigaeff visita la Lukenie en avril 1932 à bord du s/w *Deurne* jusqu'à Dekese, puis en barge à moteur jusqu'à Lodja.

Une reconnaissance plus approfondie fut effectuée en septembre-octobre 1935 par l'aspirant Blonde, à bord du s/w *Délivrance VI*, mais entretemps le bief Congo-Piete à Lodja avait été curé sommairement (enlèvement de 30 snags et d'une cinquantaine d'arbres, et abatage de la forêt sur 5 hectares). L'entreprise fut confiée à deux colons installés sur place pour un prix forfaitaire de 90.000 francs (septembre-novembre 1934).

3125 — Les caractéristiques de la Lukenie peuvent se résumer comme suit :

Le parcours, depuis l'embouchure jusqu'à Lodja, comprend environ 90 kilomètres.

La rivière est très sinueuse ; beaucoup de tournants brusques.

La largeur diminue progressivement de 500-600 m. à l'embouchure jusqu'à 25-30 m. à Lodja.

Les fonds, irréguliers, sont composés de sable, rochers, gravier ou vase.

Sur une distance d'environ 300 km. à partir de l'embouchure, il y a de nombreux bancs de sable découvrant, laissant à l'étiage un passage étroit avec des profondeurs inférieures à 1 m. ; quelques seuils rocheux avec une profondeur minimum de 0,50 m. En amont de Dekese, les seuils rocheux sont nombreux ; rochers à sec et courbes brusques ; beaucoup de snags ; des arbres surplombant les rives ; rapides où le courant atteint de 12 à 15 km. à l'heure (Kole), dangereux à la descente.

La planche III représente les diagrammes de l'échelle d'étiage de Dekese : crues de novembre à janvier et basses eaux en juin-août ; amplitude moyenne 2,50 m.

3126 — Pour garantir une navigation facile en toute saison, de grands travaux de dragage, curage et dérochement s'imposeraient.

L'enlèvement des snags (près de 2.000) et le balisage des obstacles rocheux représentent à eux seuls une dépense de l'ordre de 500.000 francs et un délai de 6 mois pour une brigade comprenant le snagboat *Mongala*, deux pontons Priestman surveillés par des Européens, et un officier baliseur.

Le repérage des seuils de sable en saison d'étiage nécessiterait au surplus la présence, chaque année, d'un baliseur pendant un mois.

Ces dispositions permettraient l'accès de Kole, pendant les hautes eaux (novembre à mai), à des remorqueurs d'une longueur maximum de 30 mètres avec une barge en flèche de 250

tonnes (1,50 m. de tirant d'eau) ; pendant les autres mois (juin à octobre), il faudrait réduire le tirant d'eau.

3127 — Sur le bief Lodja-Kole (110 km.), il faut de petites unités puissantes (15 m. au maximum avec 75 CV.) remorquant à couple ou en poussée (2628) 4 barges de 20 tonnes et, en juillet et août, la navigation n'y sera même pas toujours possible, à cause des très faibles profondeurs disponibles.

On estime que l'hinterland de Lodja pourrait produire 2.000 tonnes par an. Actuellement, une partie de la production est évacuée par auto vers Bena-Dibele (150 km.).

Etant donné que sur le tronçon de tête Lodja-Kole les difficultés de navigation résultent bien plus de la nature de la rivière (étroitesse et sinuosité) que des obstacles qui encombrent son lit, le Gouvernement a pris définitivement position en février 1936, pour considérer que ce bief ne devait pas être aménagé en vue d'un trafic commercial. Le terminus de la navigation a été fixé officiellement à Kole (1), à 792 km. de l'embouchure (Kutu).

Le trafic est assuré tous les 14 jours par des unités type *France*, remorquant 2 barges de 40 tonnes (12 jours à la montée, 8 jours à la descente).

3128 — Le levé de reconnaissance de la Lukenie, de Kutu à Kole, effectué par l'aspirant Blonde en 1935, a permis d'établir un *Album* de la rivière, en 156 planches à l'échelle de 1/10.000, et qui est mis en vente au prix de 375 francs.

3129 — Le curage du tronçon Dekese-Kole (222 km.) a été entamé en mai 1937 par une brigade du Service des Voies Navigables (deux Européens et 30 indigènes : chaland-habitation N° 3; s/w *Equateur;* 2 pontons Priestman; 1 baleinière à moteur; 4 baleinières; 2 pontons). L'avancement a été lent, par suite du grand nombre de snags; l'achèvement des travaux a été réalisé dans les premiers mois de 1938.

(1) Le déficit d'exploitation, par l'UNATRA, de la ligne Kutu-Lodja, du 23 avril au 30 octobre 1935, avait été de 255.000 francs.

3200 — KWANGO. — WAMBA.

3201 — Le Kwango fut atteint par les Européens dès le XVIIe siècle et Livingstone le traversa, près de sa source, en 1854 (1001).

En 1879, les explorateurs portugais Capello et Ivens, qui avaient quitté Benguela en 1877, visitèrent le royaume des Bayaka, partie en descendant le cours supérieur du Kwango, partie par voie de terre.

Peu après, une expédition allemande dirigée par le major autrichien von Mechow (1002) et comprenant en outre le botaniste Teusz et le charpentier Bugslag quittait Malangue (12 juin 1880) pour atteindre le Kwango, le 19 juillet 1880, par la vallée de la Kambo, un peu en amont des chutes Ngombe ou Tsingi-Tsingi que von Mechow baptisa du nom de son empereur, François-Joseph. L'expédition avait emmené d'Europe un grand canot démontable (douze charges) et, renforcée par trois pirogues, elle commença, le 25 août 1880, la descente du Kwango.

Après s'être arrêtée quelque temps chez Mwene Putu Kasongo, le kiamfu ou grand chef des Bayaka, à sa résidence de Kasongo Lunda, elle passa, le 25 septembre 1885, devant l'embouchure du Kwilu portugais et parvint, le 5 octobre 1885, au « banc de pierre » de Kingushi.

Les Bayaka ayant refusé de démonter et de remonter le canot sur le bief inférieur, von Mechow abandonna son embarcation et rebroussa chemin.

Une nouvelle expédition allemande s'embarqua le 1er août 1884 à Hambourg. Elle comprenait les officiers Schulze (mort à San Salvador le 7 décembre 1884), Kund et Tappenbeck, et les docteurs Büttner et W. Wolf (1003). Le Dr Wolf quitta San Salvador le 27 février 1885, monté sur un âne et accompagné seulement de quelques indigènes, et aboutit au Kwango le 7 mars, par la vallée du Kwilu portugais. Il rendit également visite au kiamfu et était de retour à San Salvador le 15 mai 1885. Son compagnon, le Dr Büttner emprunta, peu après, le

même itinéraire : départ de San Salvador le 27 juin 1885 ; arrivée chez Mwene Putu Kasongo le 27 juillet. De là, il se rendit à Kingushi et s'orienta vers le Stanley-Pool, que les deux autres membres de l'expédition, Kund et Tappenbeck, avaient déjà rejoint directement par le Bas-Congo *(Plancquaert,* pp. 105-125).

Le cours inférieur du Kwango fut découvert en 1884 par le lieutenant Massari (1), l'un des compagnons de Stanley *(Mouvement Géographique* 1886, col. 93a), que ce dernier avait envoyé à la recherche de Wissmann (*Kermans et Monheim,* p. 121).

L'exploration proprement dite du Kwango inférieur fut entreprise, ainsi que nous l'avons vu (1004) par le révérend Grenfell, à bord du *Peace :* le 27 décembre 1886, il atteignit Kingushi.

En 1890, Dhanis fonda un poste à Popokabaka qui devint le chef-lieu du nouveau district du Kwango Oriental. Le lieutenant Dusart, envoyé à la recherche de Dhanis, dont on n'avait pas de nouvelles, s'installa à Kingushi le 19 septembre 1890. Il y fut rejoint par le lieutenant Cederström, puis par Dhanis. Cederström, pris de folie, fut assassiné par les indigènes en janvier 1891, et Dhanis, appelé en novembre 1891 au commandement du district du Lualaba, remit le district du Kwango Oriental à Dusart (1007).

Deux autres Européens moururent la même année à Kingushi : Hochstrass, le 27 février 1891, blessé par un hippopotame, et le sous-lieutenant Crouquet, le 19 mai 1891, de fièvre hématurique.

3202 — En amont des rapides de Kingushi, le Kwango redevient navigable jusqu'à Senga, immédiatement à l'aval des chutes François-Joseph, soit sur près de 300 km. et en 1895, il fut décidé de lancer un petit vapeur sur ce bief. A cette époque, l'Etat Indépendant éprouvait les plus grandes difficultés pour les transports entre Matadi et Léopoldville, où le chemin de fer n'arriva qu'en 1898, et c'est pour parer à ces difficultés qu'avait été établie la route des caravanes de Kimpese à Popokabaka via Tumba-Mani, qui devait dériver vers le Kwango une partie du trafic du Haut-Congo. C'est par cette voie que furent acheminées les 276 charges (de 35 à 336 kg.) constituant le steamer *Colonel Wahis.* Les pièces avaient quitté Anvers le 6 mai 1895 et, en janvier 1896, le petit vapeur était en service sur le Haut-Kwango *(Belgique Coloniale,* 19 janvier et 19 avril 1896).

(1) Alphonse Massari, lieutenant de vaisseau de la Marine italienne signa avec le lieutenant Charles Liebrechts, au nom de l'Etat Indépendant, la convention franco-congolaise du 26 janvier 1886 au sujet des limites de nos possessions sur l'Ubangi (de Chavannes: *Le Congo...,* p. 11).

Pour assurer des communications régulières avec Léopoldville, on songea à supprimer l'obstacle des rapides de Kingushi « réputés infranchissables aux steamers, sauf pendant les deux mois de hautes eaux ». En 1898-1899, l'Etat y fit creuser à la dynamite un canal de dérivation de 200 m. de long sur 30 de large, reliant les deux biefs : une équipe de 500 Bayaka « auxquels étaient adjoints quelques hommes de la Côte pour l'entretien des éclusements et du matériel », y travaillèrent pendant deux saisons sèches *(Le Congo Belge,* 27 janvier 1901).

Le courant devait être « modifié de telle sorte que sur un espace d'un kilomètre environ, la différence de niveau serait réduite à 50 centimètres » *(Mouvement Géographique* 1899, col. 178).

Nous n'avons pu retrouver aucune précision an sujet de ces « modifications » du courant, mais en 1900, on annonçait qu'à l'entrée amont du canal, la dénivellation du plan d'eau atteignait 80 centimètres sur 60 mètres, ce qui était considéré comme un obstacle« guère sérieux pour les vapeurs » *(Le Congo Belge,* 11 novembre 1900).

De même nous n'avons aucun détail sur la mise en service de la dérivation, si ce n'est que le vapeur *Baron Lambermont* sombra à Kingushi en 1904 *(Mouvement Géographique* du 4 décembre 1904, col. 586) et le *Colonel Wahis* peu après *(Mouvement Géographique* du 21 avril 1907, col. 189).

3203 — La figure 22 représente les abords de Kingushi, d'après une étude entreprise en 1913-1914, sur instruction de M. Renkin, Ministre des Colonies, par l'ingénieur-chef de section Vandercam, chef du Service des Travaux Publics du district du Moyen-Congo.

A cette époque les transports s'effectuaient comme suit :

Les produits à la montée étaient déchargés, avant les rapides, à un embarcadère situé en aval de la rivière Bwesi.

De là ils étaient transportés par pirogue ou baleinière jusqu'en amont de la rivière Fufu, d'où une piste permettait le portage jusqu'à l'embarcadère amont. Ils étaient alors rechargés sur de petits vapeurs *(Délivrance* ou *Auxiliaire)* qui les acheminaient jusqu'aux chutes François-Joseph. Les mêmes opérations se reproduisaient en sens inverse à la descente.

Ce service, en principe mensuel, n'était pas régulier et d'octobre 1913 à octobre 1914, la correspondance à Kingushi ne fut assurée que deux fois : il fallait parfois attendre six semaines ! Le service fut supprimé lors de la « crise du caoutchouc » et en ces dernières années, seule la Compagnie du Kasai continuait à naviguer sur le Kwango, pour desservir sa factorerie de Kundi, à 210 km. de Banningville.

Jusqu'en 1918, les bateaux accédaient dans le bief supérieur aux hautes eaux, franchissant la région des rapides par touage, en s'aidant d'un câble amarré à terre (1).

Ils restaient dans le bief supérieur pendant toute la période des eaux basses.

Il y avait entre l'embarcadère aval et la Fufu une région de pierres dites « rapides de la Bwezi », que M. Vandercam décrit comme suit :

« Cette section comprend les rapides de la Bwezi, où les » pierres se présentent le long de la rive gauche :

(1) Le s/s *Jeanne*, appartenant à une firme commerciale de Léopoldville, a répété cet exploit le 6 mars 1939, après 15 jours d'efforts. C'est un petit remorqueur à hélice, de 18 tonnes de jauge brute et 30 CV. de puissance; longueur entre perpendiculaires: 10,15 m.; largeur: 2,25 m.; creux: 1,12 m.

Les deux embarcadères de Kingushi seront réunis par une route carossable de 12 km., et le bief supérieur sera balisé au cours de l'année 1939.

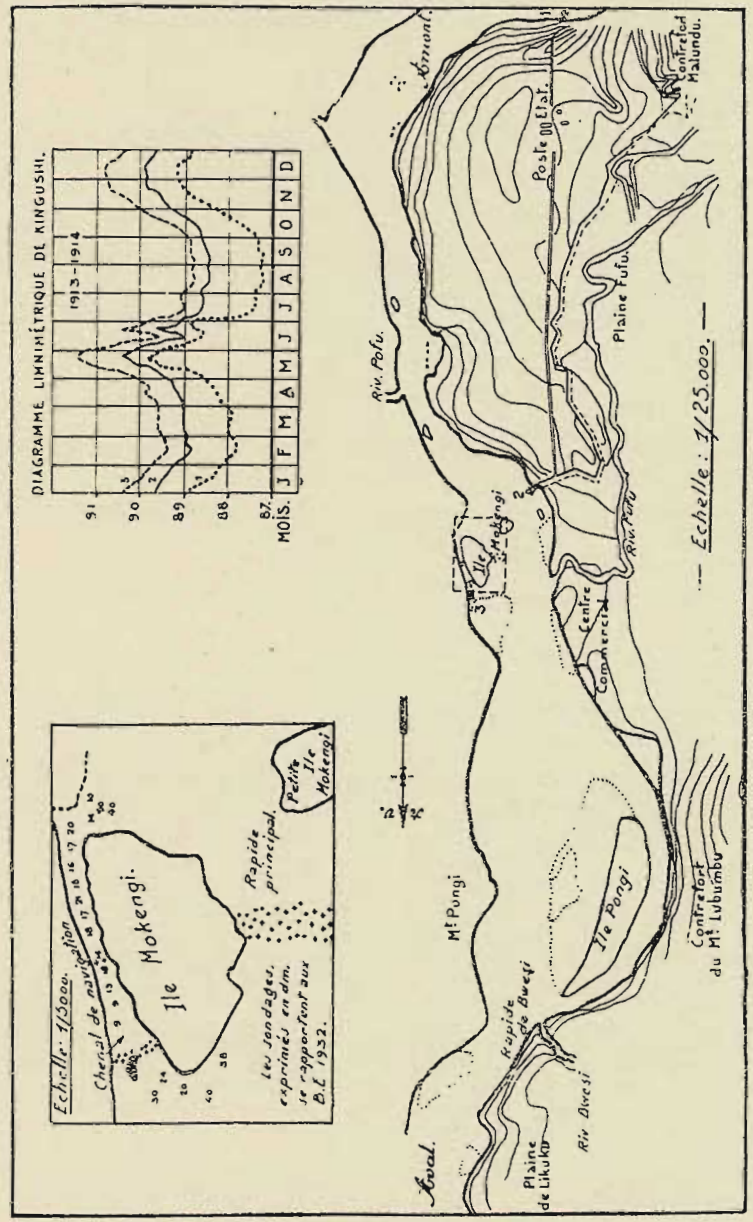


Fig. 22. — Rapides de Kingushi.

» A l'amont du rapide, la rivière, de la direction sud, prend » la direction Sud-Est et l'angle formé par la rive gauche pré- » sente un cap pierreux, assez dangereux pour le passage des » steamers. Les pierres, sous l'eau, y sont disséminées sur un » espace d'environ 30 × 8 m. et se trouvent à 0m10 sous les eaux » basses, en moyenne.

» On peut estimer la surface réelle couverte par les pierres » à 4/5 (30 × 8) m². »

L'importance de ce rapide a été exagérée, car l'hydrographe Shigaeff, qui a reconnu la rivière en 1932, l'estime « beaucoup moins dangereux que les autres situés plus vers l'aval ».

La vraie difficulté devait résider dans la présence de pierres à la rive, rendant les accostages dangereux.

Au sujet des rapides proprement dits, M. Vandercam s'exprime comme suit :

« *a)* Entre la rive gauche et la petite île Mokengi (fig. 22) se » trouvent énormément de pierres apparentes, qui permettent » aux indigènes d'installer des pêcheries. Les pierres s'y étagent » en pente douce, entre les cotes 88,96 et 87,55 sur une longueur » de 70 mètres, parallèlement à l'axe de la passe. Un premier » groupe de ces pierres se trouve près de la rive droite; un » second est accolé à la petite île. Entre ces deux groupes se » trouve la chute proprement dite, qui atteint aux eaux basses » une hauteur d'environ 75 cm. sur une longueur de 15 m.

» Cette chute est divisée en deux passes, respectivement de » de 20 et de 25 m., par une énorme pierre.

» Le courant de cette chute est dévié, en aval, vers le cou- » rant central, grâce à une ceinture de pierres élevées et nom- » breuses qui entoure la rive gauche entre l'aval de la chute » et la rive droite de la Lufu.

» *b)* Entre la petite île Mokengi et la grande, s'écoule le » courant principal, qui forme également chute dont la hauteur » et la longueur sont sensiblement les mêmes qu'au *a)*, aux » eaux basses. Ce courant principal se divise aussi en deux » parties, grâce à un amas de pierres couvrant un espace de

» 45 × 35 m² et la chute entre les deux îles affecte la forme » d'une ligne brisée.

» c) Enfin, entre la grande île Mokengi et la rive droite se » trouve le petit chenal servant à la navigation; il a une largeur » de 19 m. 50 à l'amont, de 8 m. vers le milieu et atteint 58 m. » à l'aval.

» Des travaux ont déjà réduit considérablement le nombre de » pierres et, de chute, ce petit chenal est devenu rapide, même » aux eaux basses. Le courant y est de beaucoup plus faible que » dans les deux autres branches où tout travail est rendu impos- » sible avec les moyens dont on dispose au Congo.

» Immédiatement au-dessus des deux îles, la rivière est con- » sidérablement élargie. Le courant, le long de la rive gauche, » en amont de la passe centrale, est pour ainsi dire nul; c'est » le pool ».

En réalité, ce « petit chenal » est constitué par le « canal » que l'Etat Indépendant fit creuser en 1898-1899.

3204 — M. Vandercam avait placé 3 échelles. Elles ne figurent sur aucun de ses plans, mais nous avons pu en rétablir la position approximative par la description qu'il donne de leurs emplacements (fig. 22) :

— l'une à l'embarcadère amont;

— la seconde, le long de la rive gauche du pool, là où les eaux ont une vitesse sensiblement nulle;

— la troisième, au banc de sable en aval du petit chenal où les eaux n'ont plus de remous.

Elles étaient graduées en cotes absolues, par rapport à un plan de référence choisi arbitrairement à la cote 100. Malheureusement, il n'est fait allusion à aucun repère de cote durable (borne, par exemple). Cependant l'extrait du carnet de topographie, qui figure au dossier, donne la cote de certaines pierres relevée au tachéomètre. Ces données permettraient de reconstituer assez approximativement un repère.

Un graphique des lectures effectuées à ces trois échelles, d'octobre 1913 à septembre 1914, est mentionné sur la figure

22. Le tableau suivant résume les renseignements relatifs aux hautes, moyennes et basses eaux.

État des eaux	Lectures Échelles			Différences		
	1 Amont Kingushi	2 Amont Rapide	3 Aval Rapide	1 — 2 1700 m.	2 — 3 300 m.	1 — 3 2000 m.
Hautes eaux . .	91,51	90,42	89,83	1,09	0,59	1,68
Eaux moyennes .	89,60	89,05	89,05	0,55	1,00	1,60
Basses eaux . .	88,80	88,44	87,17	0,36	1,27	1,63
Amplitudes crue en m.	2,70	1,98	2,66	—	—	—

On constate que l'amplitude des crues est très sensiblement la même en amont et en aval du rapide, et la différence de niveau (pente) entre les deux échelles extrêmes reste à peu près constante.

Mais la répartition de cette pente sur les 2.000 mètres environ qui séparent ces échelles varie très fort ainsi qu'il résulte du tableau suivant donnant la valeur des pentes en amont du rapide et dans le rapide même en divers états des eaux :

Lecture Kingushi amont	Pente en mètres par kilomètre	
	en amont du rapide	dans le rapide
91,50	0,64	1,97
91,00	0,53	2,33
90,50	0,44	2,30
90,00	0,41	3,17
89,60	0,32	3,33
89,30	0,25	3,80
89,00	0,21	4,00
88,80	0,21	4,23

Les chiffres de M. Vandercam sont corroborés par les observations de l'hydrographe Shigaeff, qui a trouvé en août 1932, donc en basses eaux, une dénivellation de 0 m. 85 sur 120 m. dans le chenal de navigation, soit une pente de 4 m. 12 par km.

Au point de vue des vitesses dans le chenal de navigation le long de la rive droite, M. Vandercam fournit les renseignements suivants :

État des eaux	Lecture échelle amont Kingushi	Dénivellation sur 200 m.	Pente m/Km.	Vitesse m/sec.
H. E.	91,50	0,45 m.	2,25	2,703
E. M.	89,22	1,00	5,00	1,632
B. E.	88,80	1,08	5,40	1 555

Il précise que ces vitesses sont des moyennes sur une longueur de 200 m. et que « les vitesses exactes à l'endroit des passages entre les pierres sont trop fortes sur trop peu de distance que pour être mesurables ».

Ces renseignements sont également confirmés par M. Shigaeff qui, aux basses eaux de 1932, a trouvé dans les rapides, une vitesse très variable, dépassant par endroits 7 km. par heure (2 m./sec.).

3205 — Pour l'aménagement du rapide proprement dit, M. Vandercam a proposé de recourir à une écluse : la dépense serait absolument exagérée et hors de proportion avec le but à atteindre.

Il semble que ce passage difficile puisse être aménagé plus aisément en recourant à l'emploi combiné de dérochement et de digues, comme cela s'est fait au Bingerloch, sur le Rhin.

Le profil en long actuel du plan d'eau dans le chenal de navigation longeant la rive droite et immédiatement à l'amont et à l'aval est constitué par une ligne brisée. Si l'on prolonge

la grande île Mokengi vers l'aval par une digue (paroi guidante), il se produira une nouvelle répartition des pentes; la pente qui est quasi nulle dans la passe en aval du rapide, deviendra notable dans le chenal compris entre la rive droite et la digue à créer, et le mouillage dans la partie aval du chenal sera accru. Dans la partie amont, le mouillage actuel est suffisant. Sur presque toute la longueur du chenal, il faudrait dérocher pour avoir 20 m. de largeur au moins à 2 m. sous les basses eaux; ces dérochements ne produiront à l'amont qu'un très léger abaissement du plan d'eau, car le débit dans le petit chenal n'est qu'une minime partie du débit total: pour une vitesse de 1 m. 50 à 2 m. par seconde, le débit du petit chenal en basses eaux (section mouillée 30 m² environ) est de l'ordre de 50 m³ par seconde, alors que le débit du Kwango serait, d'après M. Vandercam, 525 m³ par seconde en basses eaux.

En résumé, il semble qu'on puisse résoudre la question de l'aménagement de Kingushi assez simplement en se bornant à:

1° Dérocher quelque peu pour offrir un chenal de 20 m. de largeur sur 1 m. 50 de profondeur aux basses eaux;

2° Etablir vers l'aval une digue prolongeant l'île Mokengi, de façon à produire un relèvement du plan d'eau à l'aval, entraînant un accroissement du mouillage et une réduction de la pente et de la vitesse.

Ajoutons que l'on a envisagé plusieurs solutions pour remédier à l'inconvénient que constituent les rapides de Kingushi: établissement d'une voie decauville de 4 km. 800 entre les deux terminus de navigation, utilisation de trains fluviaux amphibies (Société de Transports par Trains fluviaux au Congo, en abrégé Trafluco: système Goldschmidt).

3206 — Jusqu'à présent, les possibilités économiques du Haut-Kwango (3209) n'ont pas permis de donner suite à ces projets et on s'est contenté de réaliser la route automobile Popokabaka-Gidinga-Inkisi (225 km. + 83 km.) pour relier cette région au rail.

Au surplus, le Haut-Kwango trouve une voie d'évacuation économique par la rivière Wamba, qui rejoint le Kwango à Fayala et qui est navigable sur ± 150 km. jusqu'à Mukila, en aval des chutes Destrain et un peu en amont de Kenge où aboutit la route carrossable de Popokabaka (146 km.), laquelle se soude au réseau routier du Bas-Congo.

Le curage de la Wamba est au programme du Service des Voies Navigables. Un essai de nettoyage de la rivière, tenté en 1935 par l'autorité territoriale, n'a rien donné, faute de personnel suffisant.

Un service de navigation par petit remorqueur avec deux barges de 20 tonnes fut instauré sur la Wamba par l'Otraco, au cours du second semestre 1936: la fréquence est d'un voyage tous les 28 jours, en correspondance à Banningville avec le service du Kasai; le trajet Banningville-Mukila prend sept jours, et à la descente, trois.

3207 — Quant à la navigation sur le bief inférieur Banningville-Kingushi (215 km.), elle ne présente guère de difficultés jusqu'au km. 153; du km. 153 à Famue (km. 165) et au km. 176: plusieurs courbes, passes étroites et roches; à Malamba (km. 193): courbe brusque avec tourbillons (genre Chaudron); en amont, la navigation ne peut plus être considérée comme « commercialement rémunératrice » pour les bateaux à vapeur.

C'est la raison pour laquelle l'Unatra qui, par son cahier des charges annexé au décret du 30 mars 1925, s'était engagée à réaliser « une correspondance, par trois semaines, de Mushie *(sic)* à Popokabaka », n'a jamais rempli cette condition.

En avant de Banningville, la rive droite est bordée d'un banc rocheux à hauteur de Wombali. Des dragages au rail, effectués en 1932, y décelèrent des pointes à 0 m. 90 sous le zéro de l'échelle; la passe balisée longe la rive gauche.

3208 — Le Service des Voies Navigables a effectué des voyages par vapeur jusqu'à Kingushi en 1933 (évacuation de sésame) et en 1936 (inspection de l'ingénieur-directeur Vanderlinden, à bord de la *Délivrance VI*).

Au cours de ce dernier voyage, les croquis relevés en 1932 par l'hydrographe Shigaeff et publiés sous forme d'un *Album du Kwango*, à l'échelle de 1/25.000e, furent mis à jour.

En résumé, à condition de baliser les passes sableuses et de repérer les roches et les bancs d'huîtres, en vue de délimiter les passes dans les rapides, on pourrait, en année moyenne, atteindre Kingushi de manière assez régulière : il faut de petits bateaux à moteur, relativement puissants, remorquant deux barges à couple.

Un projet de balisage du Kwango fut dressé en septembre 1914 par l'ingénieur-chef de section Vandercam.

Le désnagage, en aval de la Wamba, soit sur 87 km., a été effectué d'avril à juin 1936 par une brigade du Service des Voies Navigables (2 pontons Priestman, un chaland-logement et un remorqueur) : 764 snags ont été retirés.

3209 — Ansi que nous venons de le signaler (3206), les possibilités économiques de la région sont faibles : en aval de Kingushi, les populations sont clairsemées et les ressources (une quinzaine de tonnes par an de palmistes, fibres et caoutchouc), ne suffisent pas pour faire « payer » une ligne de navigation ; en amont de Kingushi, on pourrait produire au total 180 tonnes par an, dont quelques tonnes de café et une ou deux tonnes de cire...

Les transactions interrégionales ne doivent guère entrer en ligne de compte, vu la mentalité encore très arriérée des populations qui préfèrent utiliser leurs propres moyens de transport : le temps ne compte pas pour ces indigènes et, pour gagner quelques francs sur le prix de vente d'une poule, ils n'hésitent pas à se rendre à pied à Inkisi, ce qui représente un voyage d'un mois...

Depuis des années, l'Administration s'efforce de faire sortir de la stagnation l'ancien royaume des Bayaka — ce « cadavre en décomposition » d'après certains — baigné par le Kwango : quel que soit l'angle sous lequel on envisage ce problème politique, on s'aperçoit que le véritable obstacle est l'absence de

transport et c'est la raison pour laquelle l'Administration a déjà songé à subsidier un petit service régulier de navigation sur le Kwango — ou un transport routier — pour tirer cette région de sa léthargie : c'est la seule façon de rompre le cercle vicieux dans lequel on tourne depuis des années ; on ne produit pas, faute de transports ; on n'organise pas les transports, faute de trafic...

Notons, enfin, que la situation du Kwango serait modifiée du tout au tout si on construisait un jour la jonction directe par voie ferrée entre le rail Matadi-Léopoldville et celui de Port-Francqui à Elisabethville (8009).

3210 — Kwilu.

3211 — Le 21 août 1888, Alexandre Delcommune, à bord du steamer *Roi des Belges*, de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie, pénétrait dans la Djuma, nom sous lequel, à cette époque, on désignait le Kwilu en aval de son confluent avec l'Inzia (1005).

Il mit cinq jours pour remonter jusqu'un peu plus haut que ce confluent à un endroit où il fut arrêté « par une ligne d'invisibles rochers que décèle seul le frémissement de l'eau » (Delcommune, I, p. 275).

Quatre ans après, Camille Delcommune, le frère d'Alexandre, et qui devait mourir quelques mois plus tard à Kinshasa comme directeur de la Société Anonyme Belge pour le Commerce du Haut-Congo, visita également le Kwilu (*Mouvement Géographique*, 1892, col. 53 c).

Enfin, l'année suivante, pendant le premier semestre 1893, le major W. Parminter, administrateur-directeur de la même société, remonta le Kwilu à bord de son steamer *Archiduchesse Stéphanie*, du nom duquel il appela les chutes qui opposèrent à son exploration leur triple barrière de rapides. Le Kwilu y mesure encore 80 mètres de largeur. C'est là que fut fondé plus tard le poste de Kikwit.

3212 — Le Kwilu est une imposante et superbe rivière que les steamers peuvent remonter sur 342 kilomètres. Sa largeur

varie de 600 à 1.000 mètres dans son cours inférieur; en amont de l'Inzia, elle se retrécit graduellement.

Les rives sont généralement boisées; le pays présente d'immenses plateaux sablonneux couverts d'herbe, avec, de place en place, des bouquets d'arbres. Dans le lointain, à perte de vue, la grande forêt. Population très dense, surtout dans le Haut.

3213 — Au point de vue de la navigation, le Kwilu accessible aux vapeurs peut se subdiviser en trois tronçons :

a) Entre Kikwit et Bulungu (241 km.) : roches et peu de sable; petits pools; derrière les pointes de la rive, des contre-courants, qui provoquent des dépôts;

b) Entre Bulungu et Bagata (83 km.), le fond est sablonneux; quelques pierres à la rive;

c) Entre Bagata et le confluent du Kwango, le sable affleure presque partout, mais il recouvre souvent de fort peu, des bancs rocheux très dangereux qui s'avancent loin des rives.

Le courant est très variable : dans les pools, il est faible, mais il atteint jusqu'à 1,50 m./sec. dans les goulets. L'amplitude des crues ne dépasse guère 2 m. 50 à Kikwit (voir n° 2323 et planche III : diagramme de l'échelle d'étiage).

3214 — L'intérêt économique du Kwilu est considérable depuis que la Société des Huileries (H. C. B.) s'est établie dans la région, en 1913 (5006). Jusqu'en 1933, cette société a supporté seule les frais de balisage de la rivière. A son initiative, le bief supérieur, en amont des chutes Stéphanie, fut curé vers 1930 sur une distance d'environ 80 km., en vue d'assurer un trafic par baleinières à moteur. C'est encore aux H. C. B. que l'on doit le levé du Kwilu, dressé en février 1932 par un de leurs capitaines, M. Piret, passé depuis au service de l'Etat. Ce levé fut complété au début de 1933 par le Service des Voies Navigables qui le publia à la date du 1er octobre 1933, sous forme d'album, à l'échelle de 1/25.000e.

3215 — En 1914, huit snags particulièrement dangereux pour la navigation furent enlevés dans le Kwilu par les soins de

l'Unatra, mais aux frais de la Colonie (1.500 fr. pièce) ; le curage a été poursuivi et achevé par une brigade du Service des Voies Navigables de juillet 1935 à janvier 1936 (enlèvement de 829 snags et ébranchage dans les tournants, afin d'augmenter la visibilité). Le matériel utilisé comprenait : 2 pontons Priestman, 1 remorqueur, 1 canot à moteur, 4 baleinières, 1 barge pour le transport de l'essence et 1 chaland logement.

Le personnel était de deux Européens, d'un équipage de 42 hommes et de 30 travailleurs.

3216 — Le balisage, limité au repérage et à l'identification des obstacles rocheux ou fixes, a été assuré en 1935. Tous les endroits suspects furent dragués au rail.

3217 — Pour supprimer les risques de collision dans le tronçon supérieur du Kwilu, la réglementation suivante a été prescrite par ordonnance du gouverneur général en date du 20 août 1937 :

La navigation sur le Kwilu, entre Mosango (km. 283) et Kikwit (km. 342) est interdite entre le coucher et le lever du soleil ainsi que par temps de brouillard et de forte pluie.

Par temps clair, la navigation sur la section Mosango-Kikwit est autorisée :

à la montée : à partir de douze heures jusqu'au coucher du soleil;

à la descente : à partir du lever du soleil, jusqu'à douze heures.

Kikwit est desservi régulièrement (4 à 5 voyages par mois) par les unités de l'Otraco type *Sambre*, « *Ville* » et *Général Strauch* et par celles des organismes installés dans la région, notamment les H. C. B.

3220 — Lutshima. — Kwenge. — Inzia. — Lukula. — Luie.

3221 — Indépendamment de la Lutshima à Kitambe, sur 15 kilomètres jusqu'au poste d'achat du même nom de la Compagnie du Kasai, et du Kwenge à Leverville, sur 25 km. jusqu'au poste Kwenge des H. C. B., tous deux navigables pour

les petits vapeurs de 10 à 20 tonnes, le Kwilu reçoit sur sa gauche un affluent important, l'Inzia (Nzai pour les indigènes), qui était desservi avant la crise, jusqu'à la Mission Catholique de Bao, à 208 km. de Bagata, par les petites unités de la Compagnie du Kasai (C. K.) et de la Cominex. L'Inzia avait été explorée dès 1902 par les agents de la C. K.

3222 — L'Inzia est une rivière très sinueuse présentant des chenaux très étroits, avec des courants variant de 2 à 7 km/h. C'est surtout à la descente que la navigation est périlleuse.

L'Otraco dessert l'Inzia jusqu'à Mushuni (38 km. de Bagata) avec des unités genre s/w *Diest* et des ensembles comprenant une *Délivrance* et 2 barges de 40 tonnes.

La Société Anonyme d'Entreprises Commerciales au Congo Belge (Sedec), la Compagnie du Kasai (C. K.) et la Compagnie du Congo Belge (C. C. B.) assurent l'évacuation des produits jusqu'à Dunda (97 km. de Bagata). La région est très riche en caoutchouc et en palmistes.

L'ébranchage du tronçon Bagata-Mushuni a été effectué de septembre 1933 à novembre 1934 par l'autorité territoriale (coût : 65.000 francs).

Le curage proprement dit a été mené à bonne fin pendant le premier semestre 1935 jusqu'à Mushuni, soit sur une distance de 38 kilomètres, par la même brigade que celle qui fut affectée au Kwilu (3215). Le travail a été poursuivi vers l'amont en 1938.

3223 — L'Inzia reçoit à son tour à Mushuni et sur la rive droite, la Lukula qui fut ébranchée à diverses reprises (1928-1934) par les soins de l'autorité territoriale jusqu'à Gingungi, soit sur environ 140 kilomètres.

Cette rivière est également très sinueuse; jusqu'à Fumu-Putu (km. 72), elle est accessible aux petits remorqueurs de la Compagnie des Huileries et Plantations du Kwango (moteur Diesel-Deutz de 25 CV, 12 tonnes de chargement + barge de 10 à 20 tonnes). En amont et jusqu'à Gingungi, la navigation n'est possible qu'aux baleinières à moteur. Le curage, en vue de permettre l'accès de Fumu-Putu aux s/w *Délivrance*, avait été prévu pour 1938, mais ce travail a été supprimé au programme des Voies Navigables au profit du curage de l'Inzia (amont Mushuni : voir n° 3222).

3224 — L'Inzia reçoit encore, à Dunda, à 59 km. de son embouchure et également sur la rive droite, la Luie, accessible aux baleinières à moteur jusqu'à Mukundji, soit sur 50 kilomètres; cette rivière dessert deux postes de la Compagnie du Kasai (C. K.) Kiwawa, au km. 22, et Puanga, au km. 40 à partir de Dunda.

3300 — KAMTSHA.

3301 — Jusqu'en 1896, cette rivière était complètement ignorée des Européens. Elle fut explorée du 14 décembre de cette année au 3 janvier 1897, par deux agents de la Société Anonyme Belge pour le Commerce du Haut-Congo (S. A. B.), MM. Stache et Piron, à bord du petit vapeur *Katanga*. Ils en remontèrent le cours pendant 32 heures de navigation jusqu'au village de Songo.

M. Stache, qui mourut quelques mois plus tard à Anvers, en donna la description suivante :

« La Kamtsha se jette dans le Kasai à Eolo. Ses eaux sont noires, profondes et pures. Sa largeur varie de 80 à 100 mètres. D'Eolo à Imbolo, les rives sont bordées de plaines basses et la navigation est facile. Au delà, les rives se boisent, la rivière conserve sa direction S.-E., ainsi que sa profondeur et sa largeur, mais le nombre des snags augmente jusqu'au village de Bilinuna (Badinga). En cet endroit, les indigènes donnent au cours d'eau le nom de Gerimkoro. A partir de ce point, la rivière se resserre parfois jusqu'à 35 ou 40 mètres. Ses eaux restent profondes, mais les courbes s'accentuent et les snags deviennent de plus en plus nombreux et dangereux.

» La population riveraine paraît d'une extrême densité ; les indigènes sont pacifiques et nous ont fait partout un accueil chaleureux » *(Mouvement Géographique* 1898, col. 205).

3302 — Actuellement, la Kamtsha est parcourue par des baleinières de 5 tonnes jusqu'au confluent de la Labui, rivière sur laquelle la Compagnie du Kasai (C. K.) exploite un poste, Wawa, à hauteur du 5e parallèle, à environ 175 km. à partir d'Eolo.

Ce n'est d'ailleurs qu'en aval de l'embouchure de cet affluent que les indigènes donnent à la rivière le nom de Kamtsha.

Aux basses eaux, la profondeur est d'un mètre ; aux hautes eaux, il y a 2,50 m. ; le chenal a 3 à 4 mètres de largeur et est

sinueux ; il n'y a pas de roches, mais les snags sont nombreux (3 à 4 par km.).

3303 — La vallée est riche en palmeraies naturelles et plusieurs huileries sont installées non loin de la rivière.

Le curage de la Kamtsha et de la Luano inférieure (Labui) faciliterait grandement les évacuations.

Ce travail a été estimé à 175.000 francs et un crédit de 50.000 francs a été accordé au budget ordinaire de 1937 mais, faute de personnel suffisant, le matériel seul a pu être acquis. Quelques snags particulièrement dangereux furent toutefois enlevés fin 1937.

Une nouvelle prévision est inscrite au budget de 1939.

3400 — Lubue.

3401 — Lorsque le lieutenant Wissmann, au début de 1886, revint au Congo pour la troisième fois pour installer de Macar et Paul Le Marinel (1003), il remonta le Kasai à bord du *Peace*, en compagnie du révérend Grenfell et du lieutenant Baron von Nimpsch. Par un rapport de ce dernier daté de Léopoldville, le 1er mai 1886, nous apprenons *(Mouvement Géographique*, 1886, col. 50 c) qu'à 94 1/2 heures de navigation à partir de Kwamouth, par 4°12' de latitude Sud, ils découvrirent un affluent de la rive gauche du Kasai, que les indigènes appelaient Leboui et qui a 60 mètres de largeur, 4,50 m. de profondeur et 230 pieds de rapidité à la minute soit 1,15 m/sec. Il s'agit évidemment de la rivière connue actuellement sous le nom de Lubue et qui se jette dans le Kasai au poste du même nom.

3402 — Cette rivière est navigable aux baleinières de 5 tonnes jusqu'au centre commercial de Dumba-Mulasa, dans le territoire des Bapende, à 150 km. de l'embouchure.

Aux basses eaux (mai-septembre), la profondeur est de 0,80 m.; aux hautes eaux (octobre-avril), elle dépasse 2 mètres, mais le chenal de navigation est étroit et sinueux: sa largeur ne descend cependant pas en dessous de 3 mètres. La vitesse moyenne du courant est 1,00 à 1,50 m/sec.

3403 — De nombreux snags (environ 3 par kilomètre) encombraient la rivière, au point que les pagayeurs devaient souvent se frayer un passage à la hache.

Un crédit de 150.000 francs a été accordé au budget de 1937 pour le curage, qui a été confié au service territorial, avec l'aide d'un agent temporaire.

Une passe rocheuse existe par 4°30' de latitude, où les écueils affleurent même en période de crue, mais la navigation n'en est guère gênée.

L'évacuation par cette rivière est de 400 à 500 tonnes par an.

3500 — Loange.

3501 — Le lieutenant Wissmann et le révérend Grenfell, lors de leur montée du Kasai, en mars-avril 1886, à bord du *Peace* (2313), reconnurent l'embouchure du Tembwa, formé par la Loange et le Lutshiko, et qui amène au Kasai ses eaux rougeâtres. Le courant impétueux, qui atteint 2 m/sec., empêcha le *Peace* de pénétrer dans cette rivière *(Mouvement Géographique* de 1888, col. 13 a, b).

C'est au commencement de 1897 que M. Stache, agent de la S. A. B., qui avait déjà exploré la Kamtsha (3301), reconnut la Loange.

Il y entra le 26 avril, à bord du petit steamer *Katanga*, et en sortit le 14 mai, après avoir remonté la rivière pendant 50 heures de navigation.

3502 — On en trouve la description suivante, dans le *Mouvement Géographique* du 17 avril 1898:

La Loange, à laquelle les indigènes donnent partout le nom de Ntembo, se jette dans le Kasai, au village de Pangu.

Les essais infructueux de la *Florida* qui a manqué d'y sombrer, et ceux d'un autre vapeur qui essaya en vain d'y entrer, avaient répandu cette légende que l'entrée en était impossible. Le courant violent, les tourbillons, les bancs de sable contribuaient à fortifier cette opinion. En réalité, tout cela est bien exagéré.

La Loange est une belle rivière aux eaux profondes, d'une couleur rougeâtre et dont la largeur est en moyenne de 200 à 250 mètres, avec des expansions fréquentes de 500 à 600 mètres, même davantage. Le courant est partout très fort.

La grande quantité de bas-fonds dans lesquels les eaux se précipitent produisent des bouillonnements. Le *Katanga* fut secoué comme une coquille de noix au milieu de ces courants, remous-tourbillons qui, aux hautes eaux et pour de petits steamers, sont d'une violence parfois terrible. Le soir, quand tout

est calme, on se croirait au bord de la mer. Aux eaux basses, les courants sont moindres.

La Loange est navigable pour les plus grands steamers *(sic)*, mais on ne doit s'y engager qu'aux eaux hautes. Il y a naturellement des endroits dangereux, comme dans toutes les rivières congolaises. Pas de plaines submergées, pas de forêts dans lesquelles les eaux pénètrent : des rives normales partout couvertes de palmiers. Toute terre un peu élevée est formée d'argile rouge vif ; on y rencontre beaucoup de falaises magnifiques.

Les indigènes sont de haute stature, fortement constitués *(Mouvement Géographique* de 1898, col. 204-205).

3503 — Un nettoyage de la rivière a été effectué en 1937 par la Compagnie du Kasai (C. K.), qui navigue sur la Loange jusque Kipembele, sur le lac Matshi, à environ 150 km. de Pangu, au moyen de petits vapeurs puissants flanqués de deux chalands de 20 tonnes.

3600 — SANKURU. — LUBI.

3601 — Quand Livingstone en 1871, puis Cameron, trois ans plus tard, arrivèrent à Nyangwe, les Arabes leur parlèrent, à tous deux, d'une grande eau, — un lac —, connue sous le nom de Sankuru et qui était formée, croyaient-ils, par la réunion du Lualaba et du Kasai (Cameron : *A travers...*, carte hors-texte).

Cameron fit un arrangement avec Tipo Tip pour s'y faire conduire et quitta Nyangwe le 26 août 1874 *(op. cit.*, p. 289), mais en cours de route il apprit que le chef du Sankuru avait déclaré que « jamais aucun étranger ayant des fusils n'avait » mis le pied sur son territoire et que pas un seul n'entrerait » chez lui avec des armes qu'en s'ouvrant un chemin par la » force » *(op. cit.*, p. 299) et de fait, Cameron dut se diriger vers le Sud (lac Kisale ou Kikondja : 16 novembre 1874, *op. cit.*, p. 341) pour arriver à la ligne de partage Congo-Zambèze (Katende, près du lac Dilolo : 28 août 1875 ; *op. cit.*, p. 413) et retrouver finalement l'Océan, à Catumbela, le 6 novembre 1875 *(op. cit.*, p. 484).

3602 — Lors de leur descente du Kasai, en 1885, Wissmann et ses compagnons (1003) virent sur la rive droite, un large delta que les indigènes appelaient aussi Sankuru. Le Dr Wolf qui avait accompagné Wissmann jusqu'à Léopoldville, rapatria le chef Mukenge et ses Baluba, et fonda la station de Luebo, après quoi, à bord de l'*En Avant*, il entreprit la reconnaissance du Sankuru (Janvier-mars 1886) qu'il remonta pendant plus de 600 kilomètres jusque sous 5°25'' de latitude sud, en amont de Pania-Mutombo, aux rapides qui portent son nom et en amont de l'endroit où, en janvier 1882, Wissmann et Pogge avaient traversé la rivière (Katshish, vers le 5° lat. S.) (1002).

3603 — Deux ans plus tard, Alexandre Delcommune, à bord du *Roi des Belges*, reconnut à son tour le Sankuru (1005) jusqu'à Pania-Mutombo (Delcommune, I, pp. 256-264).

En 1891, le géologue Jules Cornet, qui faisait partie de l'expédition Bia-Francqui du Katanga, visita également le Sankuru et notamment la faille qui provoque les chutes Wolf à une trentaine de kilomètres au sud de Pania-Mutombo; c'est en amont de ces chutes que la rivière prend le nom de Lubilash.

Notons enfin qu'en mai 1907, le petit vapeur *Bodson*, monté par l'inspecteur d'Etat Mahieu et M. Delforge, a remonté les deux premières chutes Wolf, mais il fut arrêté par le troisième rapide, à 4 km. en amont du premier. On a émis l'idée que ce passage pourrait être aménagé, moyennant quoi le Lubilash et son affluent, la Bushimaie, seraient accessibles jusqu'au droit de Lukelenge, la riche mine de diamants de la Forminière, laquelle ne s'en trouve éloignée que de 12 km. A six kilomètres en amont du confluent de la Bushimaie, le Lubilash est barré par les chutes Dilongo (19 m. à l'étiage), qui fournissent la force motrice (750 CV), aux laveries de diamant de Bakwanga (Société Minière du Beceka), distantes de 20 kilomètres.

3604 — Pania-Mutombo, à 106 km. en amont de Lusambo, a été desservi, pendant six à sept mois de l'année, par le s/w *Luxembourg*, de 1914 à 1920.

Le cours supérieur du Sankuru, jusque près de Lusambo, est encaissé entre des falaises à pic atteignant jusqu'à 100 mètres de hauteur, dans lesquelles nichent d'innombrables légions de perroquets. Ce bief est particulièrement riche en sites sauvages et pittoresques. La rivière, assez sinueuse, a de 100 à 250 mètres de largeur et le fond y est généralement constitué de gravier; partout ailleurs, il est sablonneux.

En aval de Lusambo, le Sankuru s'épanouit entre les îles et les bancs de sable. Les rives sont couvertes d'une végétation luxuriante, extraordinairement touffue sur la rive gauche, tandis que de l'autre côté, la forêt alterne avec des savanes. Beaucoup de seuils, des régions divagantes et, jusqu'à Bena-Dibele (138 km.), le mouillage descend souvent en dessous d'un mètre à l'étiage.

Entre Bena-Dibele et Bena-Bendi, au confluent du Kasai, soit

sur 341 km., le tirant d'eau peut atteindre 1 m. 20 aux basses eaux.

Avant de se jeter dans le Kasai, le Sankuru forme un vaste pool de 3 à 4 km., parsemé de petites îles basses et herbeuses entourant une île plus grande, entièrement boisée.

3605 — Un levé du Sankuru au 1/25.000e, en 46 planches, fut effectué, en 1902-1905, par une mission du Cadastre, entre Lusambo et Basongo (484 km.), mais il n'a pas été possible de retrouver à quel niveau des eaux correspondent les bancs de sable qui y sont indiqués.

Un autre levé, dressé en janvier-février 1926 par l'hydrographe Lauwers, et complétant d'ailleurs celui de 1902-1905, a été publié sous la forme d'un *Album de Navigation* au 1/25.000e, comprenant 49 planches (2224).

3606 — Le curage du Sankuru a été effectué en août-septembre 1934 et en août-novembre 1935 : 155 snags, les plus dangereux, furent enlevés pendant la première campagne, et 414 pendant la seconde. Ce travail fut assuré par le snagboat *Mongala*, jusqu'à 9 km. en amont de Lusambo et les snags retirés furent déposés à la rive en dehors du courant ou découpés pour les besoins de la chaufferie du bord. Il a été procédé, en 1938, à un curage d'entretien.

3607 — Lusambo, chef-lieu de la province du même nom, à 484 km. de l'embouchure, est desservi régulièrement par les unités de l'Otraco (s/w *Luxembourg* et *Eendracht*), à raison d'un voyage tous les quatorze jours. La durée du trajet Léopoldville-Lusambo est de seize jours à la montée et de dix jours à la descente.

3608 — A un kilomètre en amont de Lusambo, le Sankuru reçoit, sur sa gauche, la rivière Lubi, qui est praticable aux baleinières jusqu'à Molowaie, soit sur une centaine de kilomètres et dont un petit affluent de gauche est connu sous le nom de « lac » Fua.

3609 — Lusambo dispose de plusieurs accostages, connus respectivement sous les dénominations suivantes de l'amont vers l'aval : port public, beach privé Interfina, beach Matafari. En fait, aucun de ces accostages ne constitue un véritable « port » : l'aménagement est des plus sommaires et le premier d'entre eux, le port public, est à sec à chaque période de basses eaux. Au point de vue des atterrages, le meilleur emplacement est celui

(Photo Devroey.)

Photo 20. — La rivière Lubefu et le poste du même nom.

dit « Matafari », à 1.600 mètres en aval du port public et qui présente de bons mouillages en toutes saisons ; les accès côté terre seraient facilement réalisables, de même que la construction d'un mur de quai. Il se trouve à proximité des terrains réservés comme parc aux inflammables. C'est d'ailleurs à cet emplacement que s'effectuent les manutentions lorsque le « port public » est inaccessible.

Le trafic n'est pas très important, mais il croît régulièrement ainsi qu'il résulte du tableau n° 17.

3610 — Lubefu.

3611 — Au début de 1886, le Dr Wolf, à bord de l'*En Avant*, découvrit l'embouchure de la Lubefu, qu'il croyait être le Lomami (1003). Livingstone en fit connaître le premier le nom ; Cameron la remonta en 1875 jusqu'à sa source (*A travers...*, p. 394), et Wissmann et Pogge la traversèrent en 1882.

Des ennuis de chaudière empêchèrent, malheureusement, le Dr Wolf de remonter la Lubefu (voir n° 1003, note), au delà du 5e parallèle Sud. Il décrit la rivière comme suit :

« L'embouchure a la forme d'un delta dont les deux bras ont respectivement 30 et 50 mètres de largeur ; en amont, la rivière s'élargit jusqu'à 100 mètres. La navigation est facile : peu d'îles et de bancs de sable. Les crocodiles pullulent. Le paysage est féerique. Les forêts comprennent beaucoup de pandanus et les éléphants sont innombrables. La population est d'une densité extraordinaire : les villages ont 10, 12 et jusqu'à 15.000 habitants » (*Mouvement géographique*, 1886, col. 75 c).

3612 — Au cours de son exploration du bassin du Kasai en juillet 1888, à bord du *Roi des Belges* (1005), Delcommune visita également la Lubefu « qui forme une large route, taillée » en pleine forêt, serpentant entre deux haies d'arbres et de » lianes, hautes de 30 mètres, et étonnament touffue. La végé- » tation prend un aspect grandiose. De beaux grands arbres » apparaissent, séparés de la rivière par une épaisse ligne de » bambous, dont les longues branches se courbent gracieuse- » ment ».

Contrairement à Wolf, Delcommune ne vit guère d'indigènes : ceux-ci avaient été attaqués par les gens de Pania-Mutombo et emmenés en esclavage. La rivière a une largeur moyenne de 50 à 60 mètres, mais se rétrécit parfois jusqu'à 25 mètres.

Le 22 juillet, le *Roi des Belges* était assiégé par les indigènes ; comme la rivière n'avait plus, par place, que 15 m. de largeur, Delcommune décida de rebrousser chemin, mais, dès que la descente commença, les difficultés de navigation se multiplièrent : « L'étroitesse de la rivière, la violence du courant, les

berges abruptes, les coudes trop brusques et les longues branches d'arbres s'avançant au-dessus des eaux, lui causeront plus d'une fâcheuse surprise ». Le 26 juillet 1888, le *Roi des Belges* sortait de la Lubefu, après avoir reçu encore quelques flèches empoisonnées et tordu l'un de ses gouvernails sur un snag (Delcommune, I, pp. 264-271).

Ajoutons que les sources de la Lubefu ont été découvertes en 1892, par l'expédition Bia-Francqui, près de Lupungu (Kabinda) et rappelons que la confusion entre le Lomami de Cameron et la Lubefu a été dissipée par Paul Le Marinel, lors de son expédition de juin-août 1890 (voir n° 1005, note).

3613 — En 1904, la Compagnie du Kasai organisa un voyage dans la Lubefu, avec le petit vapeur à hélice *La Lys* (capitaine Vanhaute, Ganty, Lescrauwaet). Cet essai fut concluant et le vapeur atteignit le poste de l'Etat de Mukundji (Lubefu). Le service fonctionna régulièrement jusqu'en 1914, date à laquelle fut supprimée la factorerie de Mukundji. La navigation se poursuivit uniquement par pirogues et pagayeurs, mais les indigènes de la région furent décimés par la maladie du sommeil. Pour enrayer la propagation de ce fléau, les autorités envisagèrent, en 1927, de faciliter la navigation mécanique dans la Lubefu, de façon à substituer celle-ci au pagayage qui absorbait alors plus d'un millier d'hommes en aval de Samangwa (km. 206).

Un voyage d'essai fut organisé au cours de cette année par l'Unatra, au moyen du s/w *Bourgmestre Max,* jusqu'à Samangwa.

Toutefois, par défaut de matériel approprié, le curage ne put être entrepris qu'en septembre 1932; le travail se poursuivit jusqu'en février 1934. (Un officier de marine et 40 indigènes; 1 ponton Priestman, force de levage de 5 tonnes; 1 m/b habitation; 1 canot à moteur).

L'ébranchage des rives fut effectué par l'autorité territoriale.

Un tronçon d'une soixantaine de kilomètres, en amont de Samangwa jusqu'au poste de Lubefu, fut également curé en 1933, par les soins d'un colon.

La navigation est actuellement possible aux baleinières à moteur depuis Lubefu, soit sur un parcours total d'environ 265 kilomètres.

Ce curage avait coûté un total de 275.000 francs à la date du 30 juin 1934.

Un curage « d'entretien » fut entrepris dans la Lubefu en 1937; il fut confié moyennent un forfait de 38.000 francs à un colon belge établi dans la région.

3614 — En raison des dangers, la navigation a été réglementée comme suit par un arrêté du commissaire de province de Lusambo, en date du 16 juin 1934:

a) Sur le tronçon s'étendant de l'embouchure de la rivière à Samangwa, les quatre premiers jours de chaque décade sont réservés exclusivement à la navigation des bateaux à la descente, les jours suivants aux unités à la montée et ainsi de suite, le cycle s'établissant régulièrement les 1er, 11 et 21 de chaque mois pour les bateaux avalants.

b) Sur le second tronçon, soit de Samangwa à Lubefu, les mêmes règles doivent être observées, les deux premiers jours de chaque période de cinq jours étant réservés aux bateaux à la descente, les suivants aux unités à la montée, et ainsi de suite. Le cycle s'établit régulièrement les 1er, 6, 11, 16, 21 et 26 de chaque mois pour les bateaux avalants.

3700 — Lulua.

3701 — C'est par la Lulua que Wissmann et ses compagons, en mai 1885 (1003), commencèrent leur exploration qui devait amener la découverte de tout le cours inférieur du Kasai.

En aval de Luluabourg et jusqu'à Luebo — où elle reçoit à sa gauche la rivière du même nom, également innavigable — la Lulua est barrée par des rapides qui en défendent l'accès aux embarcations de quelque importance.

La navigation des vapeurs s'arrête en effet à Luebo, à quelque 58 km., suivant la route des bateaux, de l'embouchure, à Bena-Luidi sur le Kasai.

3702 — La Lulua est parfois divisée en deux par des îles ou des bancs de sable; le lit contient aussi des rochers qui peuvent réduire la largeur de la passe à 20 ou 30 mètres. Les manœuvres sont délicates à la descente, à cause des courants traversiers.

L'embouchure, large de 200 mètres, est encombrée de bancs de sable aux eaux basses; le chenal y est alors très instable et le tirant d'eau ne peut dépasser 80 centimètres.

3703 — En 1912, la Compagnie du Kasai confia à l'ingénieur-hydrographe suédois Tjaëder la mission d'étudier les améliorations à apporter aux voies de communication desservant la zone d'influence de cette société. M. Tjaëder devait, notamment, examiner la possibilité d'établir des liaisons entre les divers biefs navigables, en installant « des va-et-vient aériens, des voies ferrées ou des routes ». Il reconnut le cours de la Lulua et les dispositions à prendre pour la rendre navigable aux bateaux à vapeur.

Un balisage y fut établi en 1913 et complété en 1923. La route officielle a été draguée au rail, et les obstacles repérés, de septembre 1931 à avril 1932.

Un *Album* de la rivière, d'après des levés mis à jour en 1923, est publié en dix feuilles, à l'échelle du 12.500e.

3704 — Luebo est desservi, tous les quatorze jours, par les courriers Otraco; le trajet depuis Port-Francqui prend six jours à la montée, y compris le crochet jusqu'à Charlesville; la descente directe s'effectue en deux jours. Les convois sont composés d'une *Délivrance*, remorquant 2 barges de 40 tonnes. Le remorquage en poussée (2628) est pratiqué sur le Haut-Kasai et la Lulua.

Aux hautes eaux, les unités type *Sambre* assurent également le service.

3800 — CLASSIFICATION DES VOIES NAVIGABLES.

3801 — Les Voies navigables du Congo belge sont classées en quatre catégories, savoir :

Catégorie	Mouillage minimum aux hautes eaux	Mouillage minimum aux basses eaux	Accessible aux	Observations
1re catégorie .	2m,00	1m,30	Barges O et V (800 et 1.200 tonnes).	—
2e catégorie .	1m,50	1m,00	Barges C et H (150 et 350 tonnes).	Exploitation par barges J (500 tonnes) quand le rayon des courbes le permet.
3e catégorie .	1m,20	0m,80	*Délivrance* et barges VII (40 tonnes).	—
4e catégorie .	—	0m,60	Baleinières.	—

Il est évident que cette classification ne peut être interprétée de façon trop rigide; bon nombre de rivières de la deuxième catégorie sont accessibles en hautes eaux aux barges type 0; de même pour les barges 0 sur les rivières de troisième catégorie.

L'« accessibilité » d'une rivière s'entend en ce sens que les bateaux peuvent y circuler pendant quatre mois de l'année (hautes eaux) à pleine charge et ne sont jamais (ou exceptionnellement quelques jours par an) utilisés en dessous de la moitié de leur capacité. Le coefficient moyen d'utilisation pendant l'année est ainsi de l'ordre de 75 p. c.

Par exemple, le tableau ci-après donne les tirants d'eau ayant pu être admis sur le Kasai en 1937 et le coefficient d'utilisation des barges type 0.

Tirant d'eau T en m.	Coefficient d'utilisation C en %	Nombre de jours J	Produits C × J
1,80	88	127	112
1,70	81	59	48
1,60	74	26	19
1,50	68	20	14
1,40	61	47	29
1,30	54	86	46
		Total :	268

Coefficient moyen d'utilisation : 268/365 = 73 p. c.

3802 — A titre de comparaison, nous établirons ci-après le coefficient d'utilisation des chalands rhénans.

On peut considérer comme barge-type circulant sur le Rhin, le chaland de 1.350 T. de portée (jauge nette), ayant les dimensions suivantes :

— longueur : 80 mètres.
— largeur : 9,50 m.
— tirant d'eau lège : 0,50 m.
— déplacement à vide : 300 m³.
— tirant d'eau à plein chargement : 2 m. 50.
— déplacement correspondant : 1.650 m³.
— Coefficient de finesse : 0,9.

Pour un tel chaland, chaque décimètre d'enfoncement correspond à 65 tonnes environ; on peut donc, connaissant les mouillages offerts, déterminer son coefficient d'utilisation sur la section Strasbourg-Mannheim, par exemple.

Le *Rapport annuel* de la Commission centrale pour la navi-

gation du Rhin (1929) fournit les renseignements suivants (nombre de jours où un certain mouillage a été offert).

Profondeur	1928	1929
Supérieure ou égale à 2m50	197	161
Comprise entre 2m00 et 2m50 . . .	142	82
Comprise entre 1m50 et 2m00	27	122
Nombre de jours de l'année	366	365

Les chalands rhénans ont donc pu, en 1929, naviguer à pleine charge: (1.350 T.) pendant 161 jours; avec un enfoncement moyen de 2 m. 25 (1.190 T.) pendant 82 jours, et avec un enfoncement moyen de 1 m. 75 (865 T.) pendant 122 jours. Ce qui donne un coefficient d'utilisation égal à :

$$\frac{1.350 \times 161 + 1.190 \times 82 + 865 \times 122}{1.350 \times 365} = 85 \text{ p. c.}$$

Pour 1928, on aurait trouvé :

$$\frac{1.350 \times 197 + 1.190 \times 142 + 865 \times 27}{1.350 \times 366} = 92 \text{ p. c.}$$

3803 — En groupant les renseignements fournis précédemment pour les différentes rivières dont nous nous sommes occcupés, nous obtenons le tableau n° 18.

Tableau N° 18.

Classification des rivières du bassin du Kasai accessibles aux bateaux à vapeur.

RIVIÈRE	Longueur par catégorie (km)			Observations
	1re	2me	3me	
Kasai (aval Port-Francqui)	605	—	—	
Haut-Kasai (Charlesville-Pt Francqui) .	—	—	184	
Kasai Supérieur (Tshikapa-Makumbi) .	—	—	100	
Fimi : jusqu'à Kutu	—	184	—	
Lukenie : jusqu'à Kole	—	—	792	
Lac Léopold II : jusqu'à Donkese . .	—	127	—	
Lutoi : jusqu'à Kiri	—	—	68	
Lokoro : jusqu'à Lokolama	—	—	250	
Kwango : jusqu'à Kingushi	—	—	215	jusque Kingushi, navigable par « *Délivrance* » en amont, aux hautes eaux.
Wamba : jusqu'à Mukila	—	—	146	
Kwilu : jusqu'à Kikwit	—	342	—	
Lutshima : jusqu'à Lutshima . . .	—	—	15	
Kwenge : jusqu'à Kwenge	—	—	25	
Inzia : jusqu'à Mushuni et Bao . . .	—	38	170	reconnaissance en vue du curage en amont de Mushuni effectuée en 1938.
Sankuru : jusqu'à Pania Mutombo . .	—	590	—	
Lulua : jusqu'à Luebo	—	—	58	
Totaux	605	1.281	2 023	
Total Général	3.909 Km.			

CHAPITRE IV.

4000 — LE SERVICE DES VOIES NAVIGABLES

4100 — GÉNÉRALITÉS.

4101 — Le Service des Voies Navigables, fonctionnant au sein du Service des Travaux Publics du Gouvernement Général (précédemment Service de l'Ingénieur en Chef), centralise toute la documentation relative à ces voies de communication.

4102 — Ses attributions ont été fixées comme suit par l'ordonnance 159/S. G. du 28 novembre 1932 :

A. — Service Hydrographique :

1° l'étude du régime du fleuve et de ses affluents, l'établissement de la carte hydrographique du fleuve, de ses affluents, des lacs et de la côte maritime ;
2° les travaux de balisage, l'établissement des feux et signaux, l'organisation du pilotage.

B. — Service de la Navigation.

1° la police de la navigation et des ports et l'inspection du matériel fluvial ;
2° la direction des organismes de transport par eau appartenant au Gouvernement, l'entretien et l'exploitation du matériel nécessaire à l'exercice des attributions fixées ci-dessus.

C. — Service des Travaux.

1° l'aménagement et l'entretien des passes de navigation ;
2° la surveillance des entreprises de travaux relatifs aux voies et moyens de transport par eau (construction de ports, etc.).

4103 — Le directeur du Service des Voies Navigables est assisté d'un inspecteur de la navigation (2633).

Pour assurer l'exécution et, éventuellement, la surveillance des travaux d'aménagement et d'entretien des passes de navigation et, d'une façon générale, des travaux relatifs aux voies et moyens de transport par eau, le directeur du Service des Voies Navigables dispose, dans les conditions à déterminer par le Gouverneur Général, de brigades techniques.

4200 — PERSONNEL.

4201 — Le Kasai et ses affluents n'étant plus, depuis 1932, desservis par un service spécial (2218), il n'est pas possible de discriminer, de façon absolue, le personnel qui en est chargé. C'est la raison pour laquelle le tableau N° 19 mentionne non seulement le personnel affecté exclusivement au bassin qui nous occupe, mais encore celui dont les attributions s'étendent à d'autres activités.

4202 — Pour tenir compte des absences pour congés, maladies, etc., il faut prévoir un effectif total de 26 Européens (dont 1/7 en congé en Europe) et 350 indigènes. Bien entendu, ces effectifs sont renforcés pendant l'exécution des travaux spéciaux (barrage Port-Francqui, etc ..).

4203 — Cet effectif peut faire face à la besogne courante, mais il ne permet pas de donner aux études l'importance qu'elles requièrent en vue d'une meilleure connaissance des fonds, connaissance indispensable pour faciliter le balisage et donner plus de sécurité à la navigation (dragages au rail).

L'étude des affluents et leur balisage plus complet, surtout en vue de reculer les terminus de la navigation, exigent également que l'effectif des Voies Navigables soit renforcé.

4204 — Enfin, signalons une fois de plus que le « rendement » des ingénieurs de la direction et de l'inspecteur de la navigation, serait singulièrement accru si on ne leur ménageait pas aussi parcimonieusement le personnel administratif susceptible de les décharger d'une besogne matérielle qui absorbe actuellement le plus clair de leur temps.

Personnel participant au service du Kasai et de ses affluents. Tableau N° 19.

AFFECTATION	EUROPÉENS						INDIGÈNES		
	Ingénieurs	Secrétaires-comptables	Dessinateurs	Officiers de marine	Mécaniciens et artisans	Total	Clercs et dessinateurs	Artisans et travailleurs	Total
Direction du service des voies navigables (*)	2	1	2	—	—	5	6	3	9
Inspection de la navigation (*)	—	1	—	1	—	2	2	2	4
Brigade d'études	—	—	—	3	—	3	—	30	30
Balisage Kasai	—	—	—	3	—	3	—	88	88
Balisage affluents (*)	—	—	—	1	—	1	—	18	18
Inspection du balisage (*)	—	—	—	1	—	1	—	18	18
Dragages (*)	—	—	—	1	1	2	—	31	31
Curage (*)	—	—	—	2	—	2	—	69	69
Atelier et armement (*)	—	—	—	1	1	2	1	55	56
Totaux	2	2	2	13	2	21	9	314	323

(*) Pas exclusivement pour le Kasai et ses affluents.

4300 — MATÉRIEL.

4301 — Comme pour le personnel (4201) il est impossible de déterminer exactement le matériel utilisé sur le Kasai et ses affluents, pour la raison que certaines unités sont en même temps affectées au Haut-Fleuve et à ses autres tributaires.

Le tableau N° 20 constitue l'inventaire du matériel flottant en service sur le Haut-Congo et ses affluents y compris le Kasai, et qui représentait, au 31 décembre 1937, une valeur de 19 millions 937.415 francs.

4302 — Les 10 baliseurs mentionnés au tableau N° 20, sont affectés comme suit :

un à l'inspection du balisage ;
trois au Kasai ;
trois au Haut-Fleuve ;
un aux affluents du Haut-Fleuve et du Kasai ;
un en chantier, pour réparation ;
un en réserve.

4303 — L'entretien courant des unités du Service est assuré par l'atelier situé à proximité du port public de Léopoldville et qui fonctionne sous la direction du capitaine d'armement.

Toutefois, les carénages, grosses réparations, transformations importantes et montages sont confiés à l'entreprise privée qui a actuellement trois chantiers navals en activité à Léopoldville. Le montant des réparations effectuées par ces chantiers aux unités du Service a été de l'ordre de 500.000 francs par an jusqu'en 1937. Pour 1938, la quote-part affectée à ces travaux a pu être portée à 600.000 francs.

4304 — Nous avons fourni au N° 2550 les caractéristiques de nos bateaux baliseurs.

Unités en service sur le Haut-Congo et ses affluents. Tableau N° 20.

Nom et désignation	Date de mise en service	Fournisseur ou Constructeur	Tonnage brut en Tonnes de 1000 kg.	Valeur au 31-12-1937	Amortissement annuel
S/W *Baliseur I*	1924	Cockerill	86	280.000,—	40.000,—
S/W *Baliseur II*	1904-1927	Cockerill-Unatra	84	297.628,38	22.283,12
S/W *Baliseur III*	1924	Cockerill	86	280.000,—	40.000,—
S/W *Baliseur IV*	1927	Willebroeck	86	666.929,95	53.465,77
S/W *Baliseur V*	1927	Id.	85	375 000,—	37.500,—
S/W *Baliseur VII*	1930	Id.	167	986.775,86	75.905,84
S/W *Baliseur VIII*	1930	Id.	165	986.775,86	75.905,84
S/W *Baliseur IX*	1930	Id.	161	986.775,86	75.905,84
S/W *Baliseur X*	1930	Id.	165	986.775,86	75.905,84
S/W *Baliseur XI*	1927-1930	Bollinckx-Poncelet	158	965.422,72	72.361,52
Snagboat *Mongala*	1933	Cockerill	538	2.674.419,32	167.151,20
Drague *Kasai*	1929	Willebroeck	605	2.709 687,20	225.807,26
Drague *D'Haille*	1931	D'Haille	—	301.823,68	33.535,96
S/W *Equateur*	1931	Sluysmans	197	725.655,89	54.470,75
S/W *Délivrance VI*	1901-1927	Cockerill-Unatra	56	239.084,06	19.437,04
Remorqueur *Madeleine*	1927	Chaudronn. de l'Escaut	39	70.544,09	7.054,41
Chaland-Logement I	1930	Verschueren	144	715.992,83	55.076,37
Chaland-Logement II	1930	Verschueren	144	715.992,83	55.076,37
Chaland-Logement III	1930	Id.	144	715.992,83	55.076,37
Ponton Priestman N° 30	1930	Bergerat-Dutry	143	691.177,50	53.167,50
Ponton Priestman N° 501	1930	Id.	193	887.182,85	68.244,83
Ponton Priestman N° 502	1932	Id.	193	1 196.912,87	79.794,19
Barge Cogétra-Port I	1931	Cogétra-Port	23	21.000,—	1.500,—
Barge Cogétra-Port II	1931	Id.	23	21.000,—	1.500,—
M/B *Lutoi*	1929	Belgo Coloniale	30	114.333,33	16.333,33
Canot Delange	1930	Delange-Fils	10	44.348,98	5.543,62
Canot Delange	1930	Id.	10	44.348,98	5.543,62
Canot Delange	1930	Id.	10	44.348,98	5.543,62
Canot pour mouillage ancres drague *Kasai*	1931	Willebroeck	5	70.443,60	7.827,06
Barge à clapets, transform. en ponton	1931	Smits-Hoboken	96	156.232,40	11.159,45
id. id.	1931	Id.	96	156.232,40	11.159,45
id. id.	1931	Id.	96	156.232,40	11.159,45
Barge-logement pour noirs	1929	Achetée à l'Unatra	43	70.655,40	5.046,81
Sonnette N° 13, montée sur ponton	1931-1935	Willebroeck-Atena	54	301.133,60	20.162,93
Sonnette N° 17, montée sur deux barges	1927-1935	Bollinckx-Chanic	80	280.555,26	19.155,37
			Totaux Fr.	19.937.415,77	1.564 760,73

Nous donnerons ci-après quelques renseignements concernant d'autres unités particulières en service sur le Kasai : la drague suceuse, le snagboat et les pontons Priestman, de même qu'un engin commandé spécialement, mais qui n'a pas donné les résultats qu'on en attendait, à savoir la drague d'*Haille*.

4305 — A la suite d'un appel d'offres, le contrat d'achat de la drague *Kasai* fut signé le 8 mai 1926, avec la Société Anonyme de Construction et des Ateliers de Willebroeck, pour la somme globale et forfaitaire de 1.852.000 francs, fob Anvers.

Auparavant, la société Le Progrès Minier et Métallurgique de Bruxelles avait été chargée de préparer les documents d'adjudication suivant caractéristiques données par le Ministère des Colonies. Le Progrès Minier suivit ultérieurement la construction de l'engin et procéda aux opérations de réception en Europe moyennant rémunération fixée à 4 p. c. du prix d'adjudication.

Les caractéristiques stipulées dans le contrat de fourniture sont les suivantes :

a) obligation de pouvoir draguer à des profondeurs variant de 0 à 4 mètres sous l'eau, les produits de dragages étant déversés dans les chalands accostés au bord de la drague (rendement horaire de 250 m³) ou refoulés dans une conduite flottante de 42 cm. de diamètre intérieur (rendement horaire 175 m³ pour une conduite de 100 mètres de longueur débouchant à 2 mètres au-dessus du niveau de l'eau) ;

b) élinde munie d'une tête de succion avec jet d'eau sous pression pour travail dans terrains meubles, la tête étant remplacée, pour dragage dans l'argile, par un désintégrateur (cutter) ;

c) propulsion par 2 roues arrière mues par machine compound horizontale développant 135 CV. à 32 tours et 10 kg. de pression ; 2 gouvernails ;

d) pompe à sable (roue de 1500 mm. de diamètre, à 4 aubes), à commande directe par machine compound verticale de 170 CV. à 200 tours et 10 kg. de pression ;

e) coque de 40 m. de longueur, 8,25 m. de largeur et 2,50 m. de creux ; 5 cloisons étanches ; tirant d'eau maximum en ordre de marche avec 8 tonnes de bois et tout matériel et outillage, sans pièces de rechange : 1,00 m. ;

f) 4 treuils (papillonnage et déversement en chalands) ;

g) aménagements pour 2 Européens ; éclairage par groupe électrogène à courant continu du 110 V/10 Kw. ;

h) tous échantillonnages et matériaux conformes aux prescriptions du Bureau Veritas.

Les pièces constitutives de la drague commencèrent à arriver au Congo au début de janvier 1928 et le montage fut confié à l'Unatra, sous la direction et la surveillance d'un spécialiste des Ateliers de Willebroeck.

En vue de la mise en service de la drague, le Ministre estima utile, afin de se garantir vis-à-vis du Progrès Minier, de retenir l'offre que lui fit cette société de déléguer au Congo un ingénieur russe compétent. Le coût de sa mission était évalué à 100.000 francs.

Lors des premiers essais de la drague, qui eurent lieu le 31 janvier 1929, on constata que la machine de propulsion avait été mal montée et une mise au point fut nécessaire avant que la drague pût entrer en service. Elle ne put toutefois pas remonter le Kasai par ses propres moyens et dut être incorporée dans un train de remorques de l'Unatra ; elle mit 25 jours pour arriver à Port-Francqui, le 22 avril 1929.

La pompe n'est pas précédée d'un bac à pierres, mais un espace circulaire de 20 cm. entre la roue et le corps de pompe évite les accidents dus à l'aspiration de corps durs.

La manœuvre du bateau était prévue par une machine unique actionnant 5 tambours (un pour le câble d'avancement et 4 pour les câbles de papillonnage) par un système de renvois rigides, tandis qu'un sixième accouplement mû par la même machine devait commander la montée et la descente de l'élinde.

Un canot spécial, dont le moteur Baudouin 10 C.V. peut actionner un treuil placé sur la coque, est attaché à la drague.

La drague a nécessité en 1931 des transformations impor-

tantes : modification de l'axe de la pompe et de son accouplement à la machine motrice, révision et réglage de la machine de propulsion ; placement de deux gouvernails supplémentaires et d'un servo-moteur, placement d'un treuil-guindeau, etc..., ce qui améliora sensiblement son fonctionnement.

Une nouvelle révision exécutée en 1935, permit de porter le nombre de tours de la machine de propulsion à 30 au lieu des 18 obtenus aux essais de 1929 et 23 en 1931 ; de plus, l'allégement de l'avant du bateau par une modification du mécanisme de relevage de l'élinde, contribua à améliorer la vitesse de l'engin qui peut depuis lors monter jusqu'à Port-Francqui sans se faire remorquer.

La pompe à sable tourne actuellement à 200 tours, et le rendement mesuré a atteint 125 m³ de gros sable par heure pour une conduite flottante de 200 m., débouchant à environ 2,00 m. au-dessus du niveau de l'eau.

Le tirant d'eau, en charge, est 1,20 m.

Dès 1929, il a été jugé nécessaire de porter la longueur de la conduite flottante à 300 mètres ; par contre, les 4 barges à clapets qui avaient été commandées en 1928 et qui revenaient à 2.468.964,92 francs, se sont révélées inutiles et d'un emploi onéreux. Elles ont été revendues en 1936, comme barges simples, pour le prix global de 450.000 francs.

La drague *Kasai* donne actuellement satisfaction, mais son prix est excessif : elle figurait aux inventaires de 1929 pour la somme de 4.516.145,32 francs (achats en Europe et transport : 2.102.300 francs ; montage : 2.413.845,32 francs).

4306 — L'acquisition d'une unité spécialement conçue pour l'enlèvement des « snags » ou arbres tombés dans la rivière, et d'autres arbres surplombant la rive, fut décidée en avril 1930, d'après un avant-projet présenté par l'ingénieur Willems, lequel avait eu l'occasion, au cours d'un voyage d'études entrepris aux Etats-Unis, d'examiner des types ayant donné entière satisfaction pendant plusieurs années.

La construction en fut confiée à la Société Cockerill à Hoboken et le montage fut effectué à Léopoldville en 1932 aux Chantiers Navals et Industriels (Chanic) (fig. 23).

Sur le pont-promenade sont prévues les installations habituelles pour le personnel européen — capitaine et mécanicien : salle à manger, chambres à coucher, salles de bain ; l'équipage indigène est logé sur le pont principal.

Le bateau est à fond plat et comporte une cloison longitudinale et huit cloisons latérales constituant compartiments étanches. Ceux de l'avant et de l'arrière servent de water-ballast pour modifier l'assiette du bateau, soit pendant les manœuvres, soit en vue d'un déplacement.

L'avant porte un mât de charge ou bôme de 12 mètres de longueur, mobile en tous sens dans une zone de 180° située du côté de l'étrave et surplombant un plateau de 4,5 m. de longueur s'étendant sur toute la largeur du pont.

Ce plateau, entièrement libre de tout appareil de manutention, sert de plate-forme de travail pour le dépôt ou le débitage des arbres ou snags enlevés.

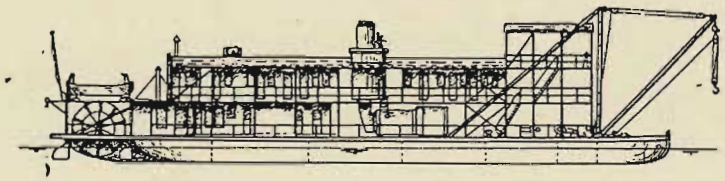
Le mât de charge est gréé de deux poulies à quatre réas destinées au relevage des arbres, et est épaulé par deux chevalets en A, reportant les efforts sur la coque.

La charge maximum prévue lors de l'arrachage des snags est de 30 tonnes. Pour l'exercer, la flèche doit être redressée à 45° au moins sur l'horizontale et maintenue dans une zone de 19° de part et d'autre de l'axe longitudinal du bateau.

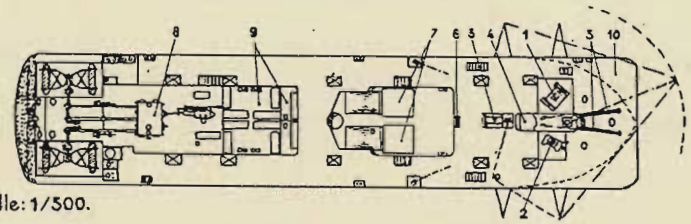
A partir de ces limites jusque dans un plan perpendiculaire au bateau, la puissance de levage diminue graduellement jusqu'à dix tonnes. Les charges admissibles sont indiquées sur un cadran horizontal au pied de la flèche. Dans le plan vertical, la flèche peut prendre des inclinaisons de 0 à 75° ; un second index placé au pied de la flèche marque l'inclinaison à partir de 30°, cette valeur étant le minimum admissible pendant le travail. La puissance de levage indiquée sur le cadran horizontal varie évidemment avec l'inclinaison de la flèche dans le plan vertical.

Le snagboat est muni en outre d'une lance hydraulique, rac-

ÉLÉVATION

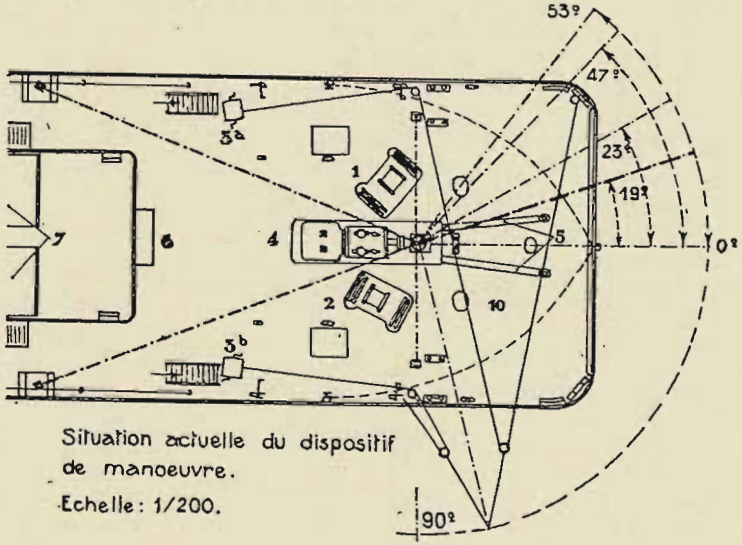


PONT-PRINCIPAL.



Echelle: 1/500.

1. Treuil levage charge.
2. Treuil levage flèche
3. 3a. 3b. Treuils de giration.
4. 6uindeau.
5. Chaînes d'ancres.
6. Pompe.
7. Chaudière.
8. Machine de propulsion.
9. Rouffle de l'équipage.
10. Plateau de travail.



Situation actuelle du dispositif de manoeuvre.

Echelle: 1/200.

Fig. 23. — Snagboat S/W *Mongala*.

cordée à une pompe Worthington débitant 15 tonnes d'eau à l'heure et servant au dégagement des arbres ensablés.

D'autre part, une scie à chaîne coupante, type *Dolmar*, mue par un moteur électrique de 2,2 kw., sert à débiter les troncs d'arbres jusqu'à 1,10 m. de diamètre, déposés sur la plate-forme de travail.

Les mécanismes pour la manipulation des snags comportaient primitivement : un treuil de 5 tonnes de force pour le levage de la charge ; un treuil de 2 tonnes de force pour le levage de la flèche ; un treuil de 1 tonne pour la giration de la flèche.

Pour cette dernière manœuvre, les poulies de renvoi étaient installées au sommet de deux vergues de brasseyage — une à chaque bord — pouvant être placées en deux endroits différents suivant le sens de giration de la flèche.

Le snagboat fut appelé s/w *Mongala*, du nom de la première rivière sur laquelle il exécuta des travaux en 1933.

A la suite de cette campagne, quelques améliorations furent jugées nécessaires : renforcement à la superstructure, placement de trois bittes d'amarre supplémentaires, modifications aux mécanismes de manutention et notamment remplacement du treuil de 2 tonnes pour le levage de la flèche par un autre de 5 tonnes, identique à celui utilisé au levage de la charge.

En outre, un dispositif d'attache, simple et rapide, situé sur le plateau de travail, fut substitué aux vergues de brasseyage, trop encombrantes lors des accostages près des rives. Enfin, le treuil de giration, d'une tonne de force, fut remplacé par deux petits treuils à main, pouvant être manœuvrés plus lentement et avec plus de sécurité.

Le coût de l'engin fût de 3.343.024 francs se détaillant comme suit :

Prix d'achat	2.907.086,—
Montage et mise au point sur place	435.948,—

Les caractéristiques principales du bateau sont :

Longueur entre perpendiculaires...	42,70 m.
Largeur hors membrures	9,00 m.
Creux	1,75 m.

Calaison en service	1,05 m.
Déplacement correspondant	309 tonnes.
Machine compound de	300 C.V.
munie d'un condenseur à mélange.	
Vitesse en eau calme	15 km/heure.

Le rendement du snagboat est de 3 à 5 snags par jour.

En 1933, lors de la première campagne dans la rivière Mongala, le coût d'exploitation du bateau, sans tenir compte de l'amortissement ni de l'entretien du matériel, fut de 1.000 francs par jour, ce qui fait 200 à 350 francs par snag enlevé.

En 1937, par suite de diverses mises au point, l'enlèvement des snags est devenu plus facile et plus rapide, et le coût d'exploitation a pu être abaissé depuis lors à 525 francs par jour de travail.

4307 — La première commande de dragues à grappin fut passée en novembre 1928 à la Société Anonyme Bergerat, représentant en Belgique de la firme anglaise Priestman Brothers Ltd de Hull, et comportait :

1° une drague *Priestman N° 30* avec chaudière verticale séparée, montée sur une barge en acier de 21,20 m. × 8,20 m. × 1,37 m., ayant en service un tirant d'eau moyen de 0,75 m. ;

2° une drague *Priestman N° 50* avec chaudière verticale séparée, montée sur une barge en acier de 24,40 m. × 9,70 m. × 1,37 m., ayant un tirant d'eau identique en service.

Les prix d'achat étaient respectivement de 879.975 francs pour la première et 1.129.4462,50 francs pour la seconde.

Les coques furent construites au chantier Victoria à Leith (Edimbourg) sous la surveillance du Bureau Veritas qui leur octroya la cote 1, 3/3 — 1,1 Ponton. Elles possèdent une cloison étanche et sont particulièrement renforcées sous l'emplacement de la grue.

Ces engins sont munis d'un guindeau à vapeur et de deux ancres retenues par des chaînes.

Le papillonnage avant ou arrière, nécessaire au cours des travaux, s'effectue au moyen de câbles frappés sur les poupées fixées aux extrémités de l'axe du guindeau.

La partie mécanique des dragues : grues, grappins, chaudières, fut construite dans les ateliers de la firme Priestman à Hull.

Les chaudières verticales sont du type *Universal* à bouilleurs croisés et prévues pour la chauffe au bois et au charbon.

La grue de la drague N° 30 est capable de lever 3,5 tonnes à une distance de 6,70 m. et 5 tonnes sur brin moufflé, à 4,87 m. du centre de rotation.

La profondeur de travail est de 13,70 m. sous le niveau de fondation de la grue, laquelle est munie de trois bennes du type Priestman à double chaîne : un grappin pour sable et vase de 765 litres de capacité (poids à vide 1.250 kg.) ; une benne à pioches pour galets et argile de 480 litres (poids 2.000 kg.) et un grappin à quatre branches pour gros blocs de 2.500 kg. (poids 750 kg.).

La drague N° 50 est plus puissante, sa grue pouvant lever 5,5 tonnes à 7,35 m. de distance du centre, et 10 tonnes sur brin moufflé à 5,50 m. de rayon. La profondeur de travail est également de 13,70 m. et, tout comme la drague précédente, celle-ci est équipée de trois bennes du type Priestman à double chaîne : un grappin pour sable ou vase de 1.250 litres de capacité (poids à vide 1.850 kg.) ; une benne à pioches pour galets et argile de 800 litres de capacité (poids 3.100 kg.) et un grappin à quatre branches pour gros blocs de roches d'une capacité de 4.000 kg. (poids 1.500 kg.).

Tous les grappins Priestman sont pourvus de câbles de levage et d'ouverture des bennes du type souple anti-giratoire.

Les deux pontons, expédiés à la Colonie en pièces détachées, furent montés par les soins du Chantier Naval et Industriel du Congo (Chanic) à Léopoldville sous la surveillance d'un monteur spécialiste de la firme Priestman.

Les frais de montage s'élevèrent à 183.373 francs pour la drague N° 30 et 235.434,19 francs pour la drague N° 50, faisant

ressortir les prix de revient totaux respectivement à 1.063.350 francs et 1.364.896,69 francs.

Une troisième drague, N° 50, identique à la première, fut commandée à la même firme en 1930. Son prix d'achat fut de 1.388.139,94 francs; le montage, pour lequel l'aide du spécialiste anglais ne fut plus requise, fut effectué également aux chantiers Chanic de Léopoldville et coûta 207.643,89 francs. Le prix de revient total de cette unité est donc de 1.595.783,83 francs.

En 1931 et 1932, les pontons Priestman furent utilisés comme dragues à grappins notamment sur l'Itimbiri, dans la passe de Kingabwa (port aux inflammables de Léopoldville) et dans la passe rocheuse de Dima.

Depuis 1933, ils sont employés comme grues pour le relevage des snags et affectés au curage des rivières.

4308 — La drague d'*Haille*, acquise en 1931, a les caractéristiques ci-après :

— Coque en acier en deux tronçons, démontable longitudinalement :

Longueur de la coque hors membrures 13m200
Largeur de la coque hors membrures 4m300
Hauteur du bordé 1m450

— Moteur semi-Diesel ABC 50 CV.; 370 tours/minutes; démarrage à l'air comprimé.

— Pompe à sable à palettes (diamètre du rotor 0,55 m.).

— Tuyau d'aspiration de 250 mm. de diamètre en acier sans soudure, avec articulation permettant le travail à toutes les profondeurs entre 0,50 et 5,00 m.

— Désagrégateur actionné par arbre central sur le suçoir.

— Système d'injection d'eau par refoulement dans une tuyauterie jumelle sur le suçoir.

— Tuyauterie pour refouler par conduite flottante.

— Six treuils à main :

4 treuils de manœuvre,
1 treuil d'avancement,
1 treuil de relevage du suçoir.

Cet engin est revenu à 503.000 francs, rendu et monté à Léopoldville.

Le rendement dans le sable de l'Escaut fut de 50 m³ par heure; au Congo, les résultats furent peu satisfaisants, la conduite du moteur devant être confiée à du personnel inexpérimenté et l'entraînement de la pompe, par courroie, ayant donné lieu à mécomptes.

4400 — RENSEIGNEMENTS COMPTABLES.

4401 — La comptabilité budgétaire ne fait pas apparaître séparément les dépenses pour le Kasai et ses affluents, les crédits étant accordés pour l'ensemble du Service des Voies Navigables.

Il est cependant possible d'évaluer les charges financières propres au Kasai et celles communes au Kasai et aux autres sections du Service.

4402 — Pour cette évaluation, le coût du personnel blanc, c'est-à-dire non seulement les rémunérations proprement dites mais aussi les frais accessoires (voyage, logement, soins médicaux, congés, pensions) est fixé forfaitairement suivant des moyennes pour chaque catégorie de personnel. Les taux annuels adoptés sont :

Ingénieur, directeur du Service des Voies Navigables	192.000,—
Ingénieur, adjoint au précédent...	180.000,—
Secrétaire comptable	117.850.—
Secrétaire et dessinateurs	90.250,—
Marins et Hydrographes...	117.850,—
Mécaniciens et artisans	90.250,—

Quant au coût du personnel noir, il est basé sur les dépenses réelles accusées par la comptabilité budgétaire.

4403 — L'amortissement du matériel flottant se calcule sur une période de 20 ans pour les embarcations et bateaux dépourvus de moyens mécaniques de propulsion et pour les bateaux à vapeur, et sur 15 ans pour les bateaux et embarcations à moteur.

Ces temps d'amortissement sont plus courts que ceux admis pour les unités en service sur le Bas-Congo (1). Celles-ci ont les

(1) Voir E. Devroey et R. Vanderlinden : *Le Bas-Congo. Artère vitale de notre Colonie*, nº 5283, p. 272.

caractéristiques de bateaux naviguant en mer, tandis que les bateaux du Haut-Congo sont construits plus légèrement; d'autre part, l'entretien de ces derniers se ressent forcément de ce qu'ils travaillent plus loin de leur base et sont par conséquent moins souvent révisés.

Quant aux installations de l'atelier de Léopoldville, elles sont considérées comme entièrement amorties, ayant été réalisées petit à petit sur les ressources ordinaires du Service des Voies Navigables.

4404 — Pour l'année 1937, le tableau Nº 21 donne la répartition, d'après leur objet et leur nature, tant des charges du Service des Voies Navigables propres à la section du Kasai que de celles qui lui incombent en commun avec les autres sections du Service.

4405 — Le tableau Nº 21 montre que, pour 1937, les dépenses d'administration du Kasai et de ses affluents se sont élevées à 3.798.249,15 francs.

Le trafic total ayant atteint 141.500.000 tonnes kilométriques pendant le même exercice (voir tableau Nº 17), les dépenses d'administration représentent 2,7 centimes par tonne kilométrique.

Dépenses ordinaires de la section du Kasai et de ses affluents. Tableau N° 21.

OBJET	Personnel blanc	Personnel noir	Matières et divers	MATÉRIEL FLOTTANT		Totaux.
				Amortissement	Intérêt	
A. *Dépenses propres au Kasai.*						
1. Trois sections de balisage (trois S/W *Baliseur*) . .	353.550,—	122.650,—	90.000,— (1)	170.770,14	103.291,80	840.261,94
2 Brigade d'études	353.550,—	21.720,—	10.000,— (1)	—	—	—
S/S *Madeleine*	—	10.480,—	12.000,— (1)	7.054,41	4.266,93	—
Chaland logement. . .	—	—	—	55.076,37	33.313,48	—
2 canots Delange . . .	—	11.360,—	16.000,— (1)	11.087,24	4.935,36	550.813,79
B. *Moitié des dépenses communes au Haut-Congo et au Kasai.*						
1. Inspection du balisage. . .	58.925,—	14.775,—	15.000,— (1)	28.461,67	17.155,30	134.316,97
2. Balisage Itimbiri et Kwilu .	58.925,—	14.775,—	15.000,— (1)	28 461,68	17.155,30	134.316,98
3. Dragages : Drague *Kasai* . .	104.050,—	19.740,—	30.000,— (1)	112.903,63	68.290,89	—
Canot de la drague . .	—	—	3.500,— (1)	3 913,53	1.742,07	—
Barge logement p[r] noirs .	—	—	—	2 523,40	1.526,30	—
3 barges à clapets. . .	—	—	—	16.739,18	10.124,85	375.0 53,85
4. Curage : *a*) snagboat *Mongala*.	58.925,—	14.600,—	15.000,— (1)	83.575,60	50.551,54	222.652,14
b) brigade	58.925,—	7.500,—	—	—	—	—
S/W *Délivrance VI* .		11.240,—	15.000,— (1)	9.718,52	5.878,34	—
Chaland logement .	—	1.000,—	—	27.538,19	16.656,74	—
3 pontons *Priestman*.	—	18.600,—	—	100.603,26	60.850,86	—
1 canot Delange . .	—	3.840,—	4.000,— (1)	2.771,81	1 233,84	345.356,56
5. Armement et atelier :						
Personnel	104.050,—	62.850,—	—	—	—	—
Remorquages par Otraco .	—	—	15.000,—	—	—	—
Remorqueur *Équateur* .	—	14.840,—	18.000,— (1)	27.235,37	16.473,38	—
Drague *d'Haille* . . .	—	6.000,—	—	16.767,98	7.464,09	—
Unités en réserve ou en réparation : 2 S/W *Baliseur* . .	—	—	—	56.923,35	34.310,60	—
Chaland logement . .	—	—	—	27.538,18	16.656,74	—
2 barges *Cogétra-Port* .	—	—	—	1.500,—	907,29	—
M/B *Lutoi*	—	—	—	8.166,66	3 635,31	438.319,15
6. Réparations par chantiers privés	—	—	200.000,—	—	—	—
C. *Tiers des dépenses communes au Haut-Congo, au Kasai et aux biefs supérieur et moyen du Lualaba.*						
1. Magasin	—	15.400,—	—	—	—	15.400,—
2. Dépenses accessoires de personnel noir : Habillement, rapatriement, etc. . . .	—	18.385,90	—	—	—	18.385,90
3. Matières diverses pour entretien des unités et pour réparations par le service . .	—	—	247.015,—	—	—	247.015,—
4. Frais de transport. . . .	—	—	32.000,—	—	—	32.000,—
D. *Quart des dépenses communes au Bas-Congo, au Kasai et aux biefs supérieur et moyen du Lualaba.*						
1. Direction	167.587,50	10.441,87	8.636,25	—	—	186.665,62
2. Inspection de la navigation .	52.025,—	5.636,25	—	—	—	57.661,25
Totaux. . .	1.370.512,50	405.834,02	746.151,25	799.330,17	476.421,21	3.798 249,15

(1) Ces sommes ne comprennent que les dépenses de combustibles; le coût des matières d'entretien figure sous rubrique C. 3.

CHAPITRE V.

5000 — DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE

5001 — Les commerçants suivirent de près les explorateurs. Dès 1887, la Sanford Exploring Expedition, la seconde en date des sociétés congolaises, avait envoyé son steamer *Florida* pour fonder un comptoir à Luebo, sous la direction d'Amédée Legat, qui avait déjà fait deux termes au Congo pour le Comité d'Etudes.

D'autre part, à la suite de l'exploration d'Alexandre Delcommune à bord du *Roi des Belges* (1005), avait été créée, le 10 décembre 1888, la Société Anonyme Belge pour le Commerce du Haut-Congo (S. A. B.), pour l'exploitation méthodique des richesses naturelles du Kasai. La S. A. B. absorba la Sanford et la Maison Française (Daumas et Cie), et racheta également le *Roi des Belges*. Après les agents de la S. A. B., arrivèrent ceux de la Nieuwe Afrikaansche Handelsvennootschap (N. A. H. V.).

Ces initiatives privées étaient encouragées par l'Etat et la région ne tarda pas à se couvrir de nombreux postes commerciaux. Ernest Stache, qui s'embarqua à Anvers le 6 mars 1890 comme agent de la S. A. B., fonda successivement Bena-Luidi au confluent du Kasai et de la Lulua; Kapanga et Ndombi sur la Lulua (janvier 1891); Bandundu (mars 1891); Bena-Samba (juillet 1891) et Galikoko (avril 1892), entre le Bas-Sankuru et le Kasai.

5002 — Mais les finances de l'Etat Indépendant furent bientôt en mauvaise posture, car les ressources provenant des droits de sortie que Léopold II avait été autorisé à établir par la Conférence de Bruxelles (2 juillet 1890) s'étaient révélées insuffisantes. Comme l'Etat ne pouvait emprunter sans l'autorisation

de la Belgique, force lui fut, pour vivre, d'exploiter lui-même les richesses de son domaine.

On a dit que l'idée d'assurer à l'Etat le monopole de la récolte de l'ivoire et du caoutchouc fut suggérée au Roi par le capitaine Vandekerkhoven et le commandant Coquilhat, lequel fut envoyé à Boma comme vice-gouverneur (19 novembre 1890), pour préparer l'orientation nouvelle à donner à la politique économique de l'Etat Indépendant du Congo *(Mouvement Géographique* du 9 janvier 1910, col. 14).

Quoi qu'il en soit, le 21 septembre 1891, un décret prescrivit de « prendre les mesures urgentes et nécessaires pour conserver à la disposition de l'Etat les fruits domaniaux, notamment l'ivoire et le caoutchouc ».

Cette prescription — divulguée en 1903 (*Recueil Usuel*, p. 606) — ne s'adressait qu'aux commissaires de district de l'Aruwimi-Uele et de l'Ubangi, et aux chefs de l'expédition du Haut-Ubangi, et elle était motivée par les « frais considérables de premier établissement dans ces contrées ». Elle provoqua néanmoins un conflit entre l'Etat et les sociétés privées (1) avec ce résultat que, par décret du 30 octobre 1892, l'Etat abandonna pour un terme de huit ans à l'exploitation exclusive des particuliers, la récolte du caoutchouc « dans les terres vacantes lui appartenant », mais à l'exclusion d'importantes réserves territoriales. Parmi les régions ouvertes aux particuliers, figuraient les rives du Congo et tout le bassin du Kasai.

Le restant des terres vacantes fut érigé en domaine privé, dont les revenus nets devaient servir au paiement des dépenses publiques.

(1) Emile Banning, qui devait donner son nom à l'un des grands centres du Kasai, s'était toujours montré partisan convaincu de la liberté du commerce au Congo. Dur aux autres comme il l'était pour lui-même, le Roi écarta son conseiller en 1892. Il en fit de même pour Lambermont et Beernaert.

C'est également de cette époque que datent des démissions retentissantes, notamment celle du gouverneur général Camille Janssens (Vermeersch, p. 100).

Stanley critiqua vivement la nouvelle politique de l'E. I. C. (*Autobiographie*, II, p. 405).

Bandundu a pris le nom de Banningville par ordonnance d'administration générale en date du 14 mai 1932 (*Bulletin Administratif*, p. 404).

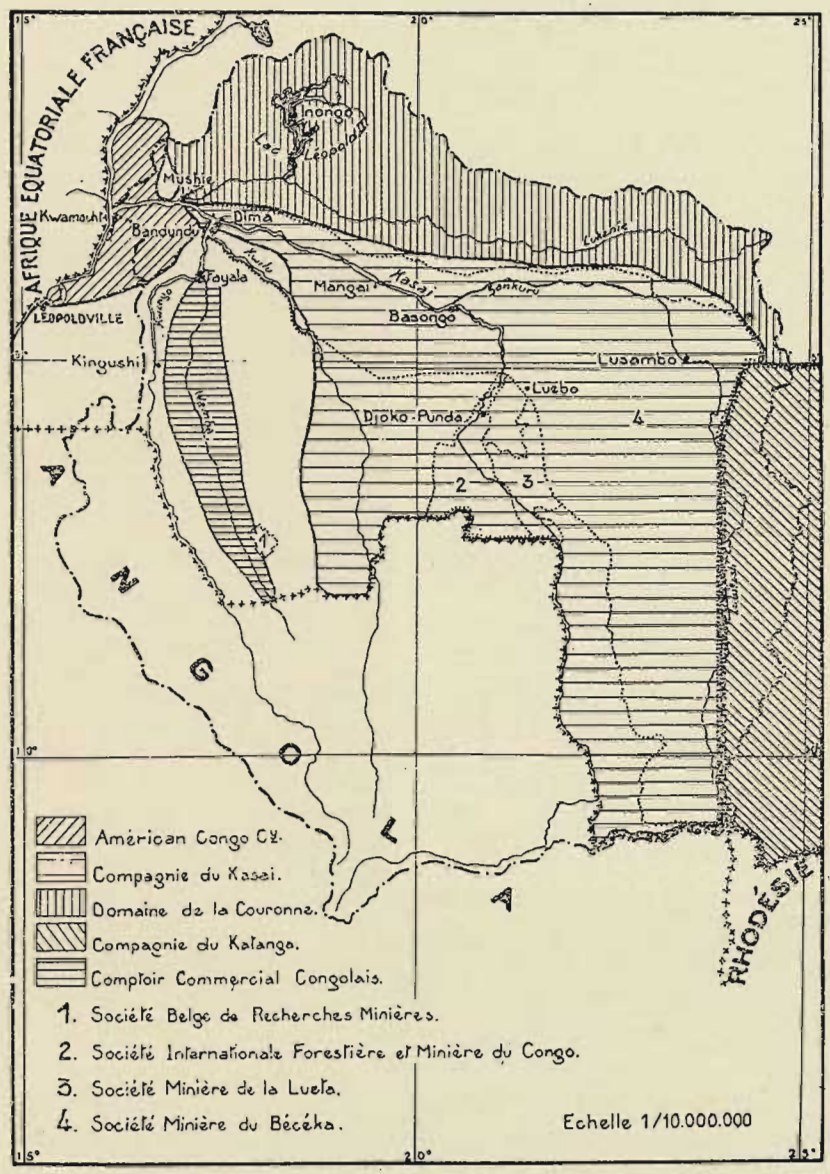


Fig. 24. — Les anciennes grandes concessions et les concessions d'exploitations minières.

Le décret du Roi-Souverain en date du 5 décembre 1892 (non publié mais mentionné au *Bulletin Officiel* de 1893, p. 9) chargeait le secrétaire d'Etat « de prendre toutes les mesures utiles ou nécessaires pour assurer la mise en exploitation des biens de ce domaine privé, soit par voie de régie directe ou autrement ».

La zone réservée au commerce libre fut encore réduite en 1893 par l'enregistrement à Boma, au nom de S. A. le Duc de Saxe-Cobourg Gotha, c'est-à-dire Léopold II, des bassins du lac Léopold II et de la Lukenie (*Mouvement Géographique* du 16 janvier 1910, col. 30). L'existence de ce qui devint le « Domaine de la Couronne » (9 mars 1896) (fig. 24) où seuls désormais pénétrèrent les agents de l'Etat, ne fut connue dans le public qu'en mai-juin 1902 par une note publiée au *Bulletin Officiel* (page 151), annonçant que cette propriété privée s'était agrandie des bassins contigus de la Busira-Momboyo, qui en firent un bloc de près de 10 fois la superficie de la Belgique.

5003 — Le régime de la liberté commerciale fit faillite dans le Kasai, à cause de la concurrence effrénée que se firent les sociétés qui y avaient leur activité. L'Etat ferma ce territoire, se réservant l'exploitation du Kwango et concédant le bassin de la Wamba à la Compagnie des Comptoirs Congolais (fig. 24 et *Bulletin Officiel* 1897, p. 254), et il fusionna les autres intérêts en jeu dans la Compagnie du Kasai (C. K.) où il se ménageait 50 p. c. des bénéfices et à laquelle il concéda un territoire grand comme douze fois la Belgique (fig. 24).

La Compagnie du Kasai engloba l'activité de 14 sociétés et fut constituée le 24 décembre 1901 au capital de 1.005.000 francs sous forme d'une société congolaise à responsabilité limitée (*Mouvement Géographique* 1901, col. 607).

Le siège social, créé par le Dr Dryepondt, fut établi à Dima, à l'extrémité nord de la concession, entre la passe Swinburne et le confluent du Kwango. Les constructions comprenaient, outre les habitations de la direction et du personnel, des magasins en fer et briques, des ateliers et un slip pour la réparation des bateaux.

L'exploitation directe des richesses naturelles au profit de l'Etat Indépendant avait pris un aspect légal par le décret du 5 décembre 1892 et la perception de cet impôt en nature fut confiée aux agents, tant de l'Etat que des sociétés concessionnaires. Mais comme ces Européens recevaient des primes proportionnelles à l'importance des produits récoltés, le système dégénéra rapidement en travail forcé, d'autant plus que la rétribution des indigènes était laissée à l'appréciation des agents, ou plutôt que la limite supérieure des prix était fixée.

(Photo Willems.)

Photo 21. — Dima : Le « beach » de la Compagnie du Kasai (C. K.).

Pour calmer l'opinion publique, de plus en plus montée contre le « régime léopoldien », le Roi envoya sur place une Commission d'Enquête, munie de pleins pouvoirs. Le rapport de cette Commission, publié in extenso au *Bulletin Officiel* de 1905 (pp. 135-285), donna lieu à une série de 25 décrets, qui réformèrent profondément l'administration congolaise. Une lettre du Roi à ses secrétaires généraux, commentant ces décrets et publiée en même temps (*Bulletin Officiel* 1906, pp. 287-298),

attisa le conflit entre Léopold II et le Gouvernement belge (Interpellation de M. Hymans du 28 novembre 1906).

D'autre part, hanté qu'il était de se survivre dans une institution capable de poursuivre, après la reprise et même après sa mort, un grandiose programme de travaux publics en Belgique, le Roi avait décrété dès 1901 la Fondation de la Couronne qui devait comprendre, outre le Domaine de ce nom, la région minière de l'Aruwimi et de Kilo-Moto.

Forcé de renoncer à la Fondation de la Couronne (voir dernier rapport de l'Etat Indépendant, publié en octobre 1908: *Bulletin Officiel*, p. 364), Léopold II persista néanmoins dans son idée de se créer des réserves à consacrer, « sans limite de temps », à des usages patriotiques. C'est pour cette raison qu'il avait institué au moyen de biens considérables pris sur l'actif de l'Etat Indépendant et de la Fondation de la Couronne (9 septembre 1907 : *Histoire de la Belgique Contemporaine*, III, p. 568), la Fondation de Niederfullbach destinée à doter les princes de sa Maison, et aussi à exécuter de grands travaux en Belgique.

Mais cette fondation, qui tirait son nom d'un domaine situé dans le duché de Cobourg, était basée sur le droit allemand; elle fut déclarée illégale en Belgique *(Procès de S. A. R. la Princesse Louise:* première instance, Bruxelles, 14 novembre 1911; appel, 2 avril 1913).

Malgré les entraves apportées à sa politique, Léopold II put cependant concrétiser partiellement ses projets,comme en témoignent, parmi tant d'autres réalisations, l'arcade du Cinquantenaire et le Musée Colonial de Tervueren. L'origine congolaise des fonds qui y ont été consacrés n'était un mystère pour personne *(Buisseret*, p. 17), mais ces projets étaient inconciliables avec les principes d'un pays organisé sur des bases parlementaires *(Franck*, I, p. 45) et avec la doctrine que tout ce qui provient de la Colonie doit servir à son profit exclusif. Léopold II s'est expliqué très ouvertement sur ses conceptions, dans sa lettre historique déjà citée, qui contient notamment ce passage: « Soutenir que tout ce que le Blanc fera produire au pays doit

» être dépensé uniquement en Afrique et au profit des noirs » est une véritable hérésie, une injustice et une faute qui, si » elle pouvait se traduire en fait, arrêterait net la marche de la » civilisation au Congo » *(Bulletin Officiel* de 1906, p. 290).

Comme le dit si justement l'un des meilleurs biographes de Léopold II, « la Fondation de la Couronne fut une erreur, mais » l'erreur d'un patriote qui voulait le bien de son pays » et « ceux qui jugent le Roi d'après les lacunes qu'il a laissé sub- » sister plutôt que sur ses réalisations, oublient trop souvent » deux choses : la colonisation est une œuvre de longue haleine » et la fondation d'un empire n'est pas un travail de demoi- » selles » *(de Lichtervelde...*, pp. 254 et 257).

5004 — Pour attirer les capitaux privés, indispensables à la mise en valeur du Congo, Léopold II concéda des droits très étendus à certaines sociétés (fig. 24).

Ce fut d'abord la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie (C. C. C. I.), la première société congolaise, qui reçut, par convention du 26 mars 1887, 150.000 hectares en pleine propriété en compensation des travaux d'études préliminaires à la création du Chemin de fer des Cataractes.

Le 9 novembre 1889, l'Etat octroyait à la Compagnie du Chemin de fer du Congo un droit de propriété de 1.500 hectares de terres pour chaque kilomètre de voie ferrée construit et exploité.

La Compagnie du Katanga reçut le tiers du Katanga (21 mars 1891).

La Société Anonyme Belge pour le Commerce du Haut-Congo (S. A. B.) obtint quelques blocs dans la région de la Busira-Momboyo (14 octobre-15 novembre 1901); au Comptoir Commercial du Congo (C.C.C.), qui établit son siège à Fayala (*Bulletin Officiel* 1898, p. 132), fut réservé le bassin de la Wamba; à la Compagnie du Kasai, une grande partie du bassin dont elle porte le nom.

La convention du 30 mars 1903 attribua à la « Société » d'Etudes des Chemins de fer du Stanley-Pool au Katanga, et » de l'Itimbiri à l'Uele et à un port à déterminer sur la fron-

» tière française », de vastes concessions territoriales (5.000.000 d'hectares par 25.000.000 de francs de capital souscrit (voir N° 8101).

Puis ce furent les trois grandes sociétés, dites de 1906, qui se partagèrent la tâche de mettre en valeur les découvertes minières de la Compagnie du Katanga et sur lesquelles les explorations de Robert Williams avaient attiré l'attention peu avant 1900 : l'Union Minière (28 octobre 1906), le B. C. K. (8100 : 31 octobre 1906) et la Forminière (5005 : 6 novembre 1906).

5005 — La dernière d'entre elles — qui joua un rôle prépondérant dans l'essor de la région qui nous occupe —, la Société Internationale Forestière et Minière du Congo, a été créée avec le concours du groupe américain F. Ryan-Page, concours que Léopold II avait sollicité dans le but de contre-balancer d'autres intérêts étrangers qui prenaient trop d'importance (Heyse, *Congo* 1925, pp. 541-571).

Ce groupe avait déjà participé à la formation, à New-York, (16 octobre 1906) de l'American Congo Company, au capital de 510.000 dollars, qui obtint le droit exclusif de récolter, pendant 60 ans, le caoutchouc et autres produits végétaux dans un territoire d'environ 12.000 km² s'étendant le long de la rive gauche du Congo depuis Yumbi jusque près de Kimpoko, et à cheval sur le cours inférieur du Kasai (*Mouvement Géographique* 1906, col. 588) (fig. 24).

La Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga (B. C. K. : voir n° 8100) s'était vu octroyer la concession des mines sur la moitié environ du bassin du Kasai (Léonard, *Congo* 1925, p. 137). Quant à la Forminière, il lui échut à la fois des droits d'exploitation minière sur 37.167 km² et une concession de 11.000 km² pour l'établissement de forêts et de cultures (Heyse, *Congo*, novembre 1928, p. 546) (fig. 24).

Mais ces organismes puissants et audacieux eurent des débuts difficiles. C'est ainsi que la Forminière absorba entièrement son capital initial de 3 1/2 millions et que ses actionnaires durent même consentir 2 1/2 millions d'avances (Franck, II, p. 325)

avant qu'elle entrevît la récompense de ses efforts par la découverte de diamants. La plus grande partie du personnel avait été congédiée et la liquidation de la société était envisagée (Franck, I, p. 268) (1).

Dans le domaine agricole, la Forminière avait organisé dès 1907 une mission qui fit la reconnaissance détaillée du lac Léopold II. Elle établit ses premières plantations à Nioki en 1908 et elle créa de nouveaux postes forestiers en 1910 dans la Lukenie et dans le Lokoro (Heyse, *Congo*, novembre 1928, p. 546).

Elle est également intervenue dans la constitution de la Société d'Elevage et de Cultures au Congo (S. E. C.) (15 novembre 1925) qui possède les importants troupeaux de Lulamba, Kambaye et Dibaya (30.000 têtes), lesquels contribuent si heureusement à l'alimentation des populations de la région et des centres miniers voisins.

La Forminière assuma de nombreuses initiatives pour organiser ses concessions au Kasai : réseau routier ; chemin de fer à voie étroite de Charlesville à Makumbi ; flottille ; hôpitaux et œuvres sociales ; villages modèles ; politique vivrière. Deux chiffres permettront d'apprécier l'importance de l'effort fourni : de 1926 à 1932, pour un effectif moyen de 21.250 travailleurs, la Forminière a investi 25 millions pour construction de camps, hôpitaux et dispensaires et, pendant la même période, elle a consacré 55 millions au fonctionnement de ses hôpitaux et œuvres sociales (Mottoulle, p. 20). La Forminière est l'entrepre-

(1) Le premier diamant fut identifié à Bruxelles, en 1909, par l'ingénieur Lancsweert. La détermination fut confirmée par M. Buttgenbach. Ce diamant faisait partie d'un lot d'échantillons ramenés par la mission Ball-Shaler qui avait opéré non seulement au Kasai, mais encore au Maniéma ; il pesait 1/20 de carat, soit un centigramme et valait 60 centimes. La précieuse découverte avait été faite en 1907 par le prospecteur Narcisse Janot... qui avait oublié d'en noter la provenance. Fort heureusement, les carnets de route de M. K. Shaler, le géologue de la mission, permirent de localiser l'endroit de la récolte et de le situer dans le lit d'un ruisseau non loin de Mai Munene.

Une nouvelle mission envoyée d'urgence au Kasai, y découvrit 240 diamants en août 1911 (Bantua Sanki, à 30 Km. au sud de Charlesville). Un an plus tard, douze missions de prospection opéraient dans le Kasai et, à la fin de 1912, on avait découvert plus de 2.500 diamants (*Congo*, 1924, p. 564).

neur des travaux de prospection et d'exploitation pour les autres sociétés minières ayant des concessions dans cette région : Syndicat de recherches minières du Katanga et du Kasai, Sociétés Minières du Kasai, du Bécéka, du Luebo et de la Lueta.

La production diamantifère est passée successivement de 15.000 carats en 1913 à 164.000 carats en 1918, 2.086.000 carats en 1930 et 4.612.860 carats en 1936 (1).

La Colonie a trouvé, dans sa participation à la Forminière, une source importante de revenus. Elle ne touche pas seulement 5 p. c. des bénéfices distribués à raison de ses droits statutaires qui lui valent la moitié des actions, mais elle détient, en outre, 1.800 titres au delà de la moitié, soit à raison de souscriptions aux augmentations de capital, soit à raison de la liquidation de la Fondation de la Couronne et de la Fondation de Niederfullbach (Heyse, *Congo*, novembre 1928, p. 561).

5006 — Pour compléter ce rapide coup d'œil sur l'évolution économique du bassin du Kasai, nous devons encore dire quelques mots des Huileries du Congo belge (H. C. B.).

La Société des H. C. B. trouve son origine dans la convention conclue le 21 février 1911, entre le Gouvernement du Congo belge et Lord Leverhulme, chef de la firme Lever Brothers, de Port-Sunlight. Cette convention donna lieu à des débats parlementaires tant en Belgique (M. Vandervelde, Chambre des Représentants, 4 avril 1911), qu'en Allemagne (Reichstag, 1er mai 1912) et en Angleterre (Chambre des Communes, 9 mai 1912) (*Mouvement Géographique*, 1911, col. 191, et 1912, col. 294).

On a quelquefois reproché à M. Renkin d'avoir fait voter cette vaste concession (Franck, I, p. 186), mais elle a eu le grand mérite d'introduire dans la Colonie une industrie nouvelle et productive, et elle a permis de mettre ultérieurement sur pied une formule de collaboration intéressante (contrat tripartite),

(1) Pour 1938, les statistiques des exportations du Congo Belge mentionnent:
Diamants industriels ... ... 5.002.864 carats valant 50.026.840 fr.
Diamants type joaillerie... ... ... 756.382 carats valant 75.638.200 fr.

qui a accru le rendement des cultures et engendré le bien-être des indigènes.

Indépendamment de la concession des terres — dans cinq cercles de 60 km. de rayon et sur une superficie totale ne pouvant dépasser 750.000 hectares (1) — qui forme l'objet principal des conventions, la Colonie s'est engagée à vendre aux H. C. B. des terrains situés à Matadi (Ango-Ango), Léopoldville, Port-Francqui, de même que le long des rives du Congo et de ses affluents (dépôts de bois).

Les H. C. B. ont contracté, d'autre part, une série d'obligations relatives aux salaires minima des travailleurs (25 centimes par jour, ration non comprise) ; à la diffusion de la monnaie; aux soins médicaux et à l'enseignement à fournir aux populations : lazarets et médecins, écoles contrôlées; à l'origine de ses approvisionnements et à la nationalité de son personnel; à l'aménagement ou à la création de palmeraies et à leur rendement; au bornage des terres occupées; au transport, sur ses bateaux fluviaux, de marchandises à la montée pour compte de la Colonie et du courrier postal; à l'accostage des bateaux de l'Etat au pier que la société construirait à Ango-Ango; au respect des droits des indigènes.

La Société ayant rempli ses engagements, la Colonie ne pouvait se soustraire à l'obligation de fournir les terres, mais pour procéder d'emblée aux délimitations définitives, il aurait fallu une armée de géomètres.

5007 — Il parut, dès lors, plus pratique de ne délimiter définitivement les terres des H. C. B. qu'au fur et à mesure de leur appropriation et d'y arriver par la conclusion de « contrats tripartites » ou « contrats tribaux » entre la Colonie, la société et les collectivités indigènes.

Une indivision, créée entre les collectivités (terres indigènes) et la Colonie (terres vacantes) et gérée par cette dernière, est

(1) Il est question de restreindre les droits des H. C. B. et notamment de ramener la concession à 350.000 hectares, par un important projet de décret soumis actuellement (novembre 1938) au Conseil Colonial.

donnée à bail à la société conformément à la convention de 1911.

Les collectivités cèdent à la société leurs droits sur les fruits des palmiers à huile sur les terres en indivision, tout en conservant le droit d'y récolter — sauf sur les terres réservées ou appropriées, — les fruits nécessaires à leur propre consommation. Les autres fruits qui y sont récoltés doivent être livrés à la société, au prix moyen du marché augmenté de la valeur de la ration journalière. Si une chefferie s'abstient de produire de l'huile pour sa consommation, la société lui fournit de l'huile de sa fabrication à raison d'un kilogramme d'huile pour vingt kilogrammes de fruits.

Le contrat tripartite, que les indigènes ne sont nullement contraints de conclure, n'est contraire ni aux intérêts indigènes, ni à l'intérêt général; il tend, au surplus, à éviter le gaspillage de produits oléagineux par des méthodes de traitement rudimentaire (1) (d'après Heyse et Léonard, ... pp. 277-292).

Deux zones furent attribuées aux H. C. B. dans le bassin du Kasai : à Basongo, à l'embouchure du Sankuru (Brabanta), et à Lusanga, sur le Kwilu (Leverville).

Pendant plusieurs années, les H. C. B. n'ont pas couvert leurs frais, mais à partir de 1927, la situation s'est heureusement améliorée.

5008 — Depuis la reprise du Congo par la Belgique, le Gouvernement s'est attaché à réduire progressivement les anciennes

(1) L'extraction de l'huile de palme par les méthodes indigènes constitue un véritable gaspillage : tandis que, par rapport au poids du fruit, les usines extraient un minimum de 20 p. c. d'huile, le rendement des indigènes atteint au maximum 12 p. c. De plus, les indigènes coupent les régimes avant maturité, ce qui n'offre pas d'inconvénient pour l'extraction de l'amande (noix palmiste ou coconote), mais à ce moment le péricarpe ne contient guère d'huile, laquelle, par les méthodes primitives de traitement, ne donne qu'un produit de qualité inférieure, contenant de l'eau et des impuretés, et d'une acidité trop grande, qui discrédite le marché congolais. Notons encore que les palmeraies naturelles, même aménagées, rapportent souvent moins de 300 kilos d'huile à l'hectare, alors que les élaeïs selectionnés, et notamment ceux provenant des stations expérimentales de l'Inéac (Institut National d'Etudes Agronomiques au Congo) en produisent jusqu'à dix fois plus.

concessions de l'Etat Indépendant, qui rendaient indisponibles des territoires considérables. Sauf pour la concession des H.C.B., mais qui était conçue dans un tout autre esprit, les droits de récolte et de cueillette ont été remplacés par des cessions de terres portant sur des superficies réduites ou des concessions impliquant des charges de mises en valeur.

La liberté commerciale est actuellement complète; la politique économique s'est orientée vers l'industrialisation et l'initiative privée est largement encouragée.

5009 — Quelques chiffres vont nous permettre de mesurer le chemin parcouru :

En 1908, dernière année de l'Etat Indépendant, le caoutchouc et l'ivoire intervenaient pour 87 p. c. et le cuivre pour 1 p. c. dans le total de nos exportations;

En 1914, la production de cuivre passa à 40 p. c. contre 20 p.c. pour le caoutchouc;

En 1909, l'exportation d'huile de palme s'élevait à 1.712 tonnes et celle des noix palmistes à 5.243 tonnes; dans ces chiffres, le Haut-Congo figurait pour 1.102 kilogrammes (*Mouvement Géographique*, 1911, col. 19). En 1936, les chiffres étaient respectivement de 59.960 tonnes pour l'huile de palme et de 92.373 tonnes pour les noix palmistes (1).

(1) Exportations de 1938 :

Huile de palme	70.256 tonnes valant 124.305.374 fr.
Noix palmistes	88.668 tonnes valant 94.798.588 fr.

CHAPITRE VI.

6000 — MISSIONS

6100 — MISSIONS CATHOLIQUES.

6101 — On sait qu'en 1877 fut fondée, à Nemlao, près de Banana, la première mission catholique sur le territoire qui allait devenir le Congo belge. Elle dépendait du diocèse de Landana, détenu par les Pères du Saint-Esprit (E. Devroey et R. Vanderlinden : *Le Bas-Congo...*, p.283).

En 1883 et à la demande de Brazza, Mgr. Carrie, leur supérieur, chargea le R. P. Augouard de retourner au Pool pour y fonder une mission. Ce fut Linzolo, sur la rive droite du fleuve, à une trentaine de kilomètres en aval de Brazzaville.

Voulant s'établir, d'autre part, à la limite du territoire confié à son ordre, c'est-à-dire le Kasai, le R. P. Augouard s'embarqua, le 10 juin 1885, à Brazzaville sur l'*En avant,* remorquant l'*A. I. A.* Le 29 juillet, il arrivait chez le Suédois Pagels, chef de la station de... l'Equateur et le 31, il négocia l'achat d'un terrain, à 5 km. en amont, « à l'embouchure de la rivière Ruki, qui paraît être une des branches du Kasai », et où attendaient, depuis six mois, des marchandises destinées au lieutenant allemand Wissmann, au sujet duquel on commençait à être inquiet...

Le 14 août 1885, le R. P. Augouard, redescendant le fleuve, apprit que Wissmann venait de déboucher à Kwamouth et nota sur son journal de voyage : « Il est aujourd'hui certain que le Kasai ne débouche pas à l'Equateur, mais dans la rivière Kwa, par laquelle est descendu l'explorateur ».

Le 20 août 1885, le R. P. Augouard se rendit en pirogue à Léopoldville pour faire visite au colonel de Winton, administrateur général de l'Etat Indépendant, lequel se montra disposé

à lui céder la station de Kwamouth, après entente avec les Pères belges qui venaient d'arriver (de Witte : *Mgr Augouard*, pp. 195-221).

6102 — Ces « Pères belges » se nommaient Merlon et Dupont et ils étaient accompagnés d'un Allemand, le R. P. Schynse.

Tous trois étaient des Pères Blancs, envoyés par le cardinal Lavigerie, lequel avait déjà délégué, en 1883, le révérend abbé Guyot (1) pour étudier la possibilité d'établir une mission dans cette partie du Congo. Malheureusement, le 22 juillet 1883, Stanley apprit que, après avoir choisi un terrain sur la rive droite d'un affluent du Kwa (Stanley, *Cinq Années...*, p. 395), « l'abbé Guyot et le lieutenant Janssen, qui descendaient le Congo avec 11 hommes, se rendant de Kwamouth à Msuata, avaient été surpris par une bourrasque qui a fait chavirer leur embarcation. Tous ont péri... » (*op cit.*, p. 398).

Kwamouth devint la mission de Saint-Paul du Kasai, fondée en mai 1886 par le R. P. Augouard (*28 années au Congo*, II, p. 408), tandis que les RR. PP. Blancs s'établissaient sur l'autre rive du Kwa, en bordure du Congo.

Mais, à en croire le R. P. Augouard, « à l'instar de tous les petits peuples, la Belgique, jalouse de sa nationalité, demandait que le Congo fût administré par des missionnaires belges » (*28 années...*, I, p. 418).

6103 — Quoi qu'il en soit, un bref pontifical du pape Léon XIII, en date du 11 mai 1888, institua un vicariat apostolique spécial, confié à la Congrégation de Scheut (2) et « comprenant tout le territoire appelé du nom de Congo Belge ou Indépendant, à l'exception des régions constituées en vicariat par Lettres apostoliques du 30 décembre 1886, sous le nom de Congo Supérieur ».

(1) L'abbé Guyot, qui devait trouver une mort tragique au Congo, le 12 juillet 1883, avait déjà accompli plusieurs explorations dans le sultanat de Zanzibar (de Martrin-Donos..., II, pp. 139, 171 et 177).

(2) Les Missions de Scheut viennent de fêter le cinquantenaire de leur installation au Congo.

Au cours d'une imposante fête sportive donnée le 5 juin 1938 au Stade Reine Astrid, à Léopoldville, M. Pierre Ryckmans, gouverneur général du Congo, prenant la parole devant plus de 20.000 spectateurs dont un millier d'Européens, déclara notamment :

« C'est à Léopold II que nous devons l'évangélisation du Congo par les Pères de Scheut. Dès 1876, le Roi leur demanda de venir s'installer au Congo. Cette demande fut suivie d'un refus, non par un manque de générosité, mais parce que les missions, ayant déjà accepté de s'installer dans l'immense Chine, n'avaient plus les ressources nécessaires en hommes et en argent, pour prospecter également au Congo.

» En 1884, nouvelle demande du roi Léopold II, nouveau refus des Missions de Scheut.

» A cette époque, le centre africain était occupé uniquement par les congrégations étrangères; les Jésuites au Zambèze et dans le sud-est; les Pères Blancs, sous la conduite du cardinal Lavigerie, dans l'est et le centre; les Pères du Saint-Esprit dans le Bas-Congo.

» Léopold II, tenace, voulait pourtant que des missionnaires belges aillent également en Afrique. Il négocia avec le Saint-Siège, qui consentit à modifier les circonscriptions ecclésiastiques et à confier aux seuls Belges, l'évangélisation de tout le Congo.

» Après cela, les Pères de Scheut ne pouvaient plus refuser la proposition qui leur était faite avec tant d'insistance. Le Chapitre général, réuni en Chine, décida de répondre à l'appel du Roi. Le 11 mai 1888, le Vicariat Apostolique du Congo était créé, et la première caravane arrivait au Congo... »

En fait, la limite entre les deux vicariats était : le 30e méridien est, le lac Kivu (Muta Nzige), une droite allant du sud du lac Kivu au confluent de l'Elila et du Lualaba, le Lualaba, la Luvua et le Luapula.

Le 24 novembre de la même année, date d'arrivée des RR. PP.— ou plutôt des « Messieurs », comme on intitulait à cette époque les « Scheutistes » — Emeri Cambier et Ferdinand Huberlant sur la rive droite de l'embouchure du Kasai, les Pères Blancs avaient déjà quitté leur poste depuis plusieurs mois (le 17 mars 1887, d'après le R. P. Augouard : *28 années..*, II, p. 529), et les Pères du Saint-Esprit se préparaient à évacuer Kwamouth, pour se transférer à Brazzaville (Saint-Hippolyte).

A la suite d'un décret du Roi-Souverain du 21 janvier 1891 (*Recueil usuel*, p. 514), la mission des Pères de Scheut, à l'embouchure du Kasai, prit l'appellation de Berghe-Sainte-Marie, du nom de Mgr. van den Berghe, curé à Anvers, qui avait fourni les fonds pour sa construction. Mais la population

y fut décimée par la maladie du sommeil et les ravages furent tels qu'en 1900, il ne restait que dix personnes valides. Le poste fut abandonné.

Le 14 novembre 1891, le R. P. Cambier, accompagné du R. P. Degryse, s'installa à Luluabourg. Les stations de Mérode-Saint-Salvator et de Saint-Trudon furent fondées peu après.

6104 — Le 8 avril 1892, un décret de la Propagande forma la Mission du Kwango, confiée à la Compagnie de Jésus. La première station fut établie à Kibangu, sur la Djili, mais elle fut abandonnée à cause du climat.

Kisantu fut créé en novembre 1894 et en mai 1901, le R. P. Van Henxthoven jeta les fondements de la colonie Casier-Saint-Jean, à Wombali, où il mourut le 6 avril 1906, enlevé par une fièvre bilieuse, et fortement déprimé par les critiques qu'avait suscitées la création des fermes-chapelles (1).

Les Pères Jésuites desservent un grand lazaret à Kikwit et ils ont été priés, par les Huileries du Congo Belge, de s'occuper des écoles que cette société a l'obligation de créer dans les cercles de Lusanga et de Basongo (voir nos 5006 et 5007).

Les Vicariats du Kwango et de Kisantu ont connu un rapide essor.

Au Kwango (100.000 km² et 800,000 habitants), on compte environ 11 p. c. de baptisés et 7 p. c. de catéchumènes; pour Kisantu, qui dessert une région où l'évangélisation est plus ancienne (90.000 km² et 350.000 habitants), il y a 20 p. c. de baptisés et 5 p. c. de catéchumènes.

Partout les œuvres sociales et scolaires sont très développées.

6105 — En 1894, les Sœurs de la Charité qui étaient déjà installées à Moanda près de Banana depuis 1892, s'établirent également à Luluabourg.

Nous avons vu d'autre part (1008) qu'en 1895 la mission Saint-Joseph de Luluabourg fut attaquée par les Batetela révoltés et l'on raconte que les Européens qui y étaient assiégés

(1) Voir au sujet de ces critiques : *La Question Congolaise*, par le R. P. Vermeersch..., p. 271.

avaient, en prévision d'une défaite, réservé leurs dernières cartouches pour éviter que les RR. Sœurs fussent outragées par les rebelles (Leclère..., III, p. 549).

6106 — Le premier évêque du Congo fut nommé en 1896; le choix du Saint-Siège se fixa sur Mgr Van Ronslé qui s'était embarqué à Anvers dès le 1er juillet 1889 et auquel, par une lettre datée de Boma du 20 septembre 1937, nous sommes redevable de plusieurs points de l'histoire que nous venons d'esquisser (1).

(1) Mgr. Van Ronslé est mort à Boma le 14 novembre 1938, à l'âge de 76 ans.

6200 — MISSIONS PROTESTANTES.

6201 — De leur côté, les missions protestantes déployèrent une grande activité au Congo, dès les premières années de notre occupation : en janvier 1881, deux membres de la Baptist Mission Society d'Underhill (B. M. S.), fondée l'année précédente, étaient arrivés au Stanley-Pool, mais ils durent se retirer devant l'hostilité des indigènes auxquels Brazza et surtout son sergent sénégalais Malamine, arrivés trois mois plus tôt, avaient recommandé de défendre à tous autres Européens de s'installer sur leurs terres.

Le révérend Arthington de la B. M. S. prit pied définitivement à Léopoldville fin 1882, près du poste de Stanley, et le révérend Joseph Clarck de la Livingstone Inland Congo Mission, qui devint plus tard l'American Baptist Missionnary Union, s'installa en 1883 sur la colline où se trouve l'ancienne Croix-Rouge de Léopoldville. La B. M. S. s'établit en 1886 à son emplacement actuel de Kinshasa-Kalina.

6202 — En 1886, l'évêque Taylor, représentant une secte américaine libre, débarqua à Banana, accompagné de 24 missionnaires des deux sexes, dans le but d'évangéliser le Kasai et de remonter cette rivière sur un radeau dont il avait amené avec lui les principales pièces. Cette dernière idée dut évidemment être abandonnée *(Mouvement Géographique* 1889, col. 86 c), mais un des membres de la mission, un médecin, s'établit à Luluabourg *(Mouvement Géographique* du 27 mars 1887, col. 28 b). Cette mission s'installa aussi pendant quelque temps à Kimpoko, sur le Stanley-Pool.

6203 — La Mission Suédoise, qui était arrivée au Congo sous les auspices de la Livingstone Inland Mission, fonctionne depuis 1886 comme société indépendante. Elle entreprit en 1908 une tournée d'exploration dans le Kwango, mais le projet de s'y installer fut abandonné au profit du Moyen Congo Français.

Une autre mission suédoise, la Svenska Baptist Missionen (S. B. M.) fonda, à la fin de 1919, un poste à Bendela, au km. 187 du Kasai. Un temple pouvant abriter 800 fidèles y fut achevé en 1934. Des catéchistes-moniteurs rayonnent dans une cinquantaine de villages jusqu'au Lac Léopold II, et un des missionnaires effectue régulièrement des prospections médicales dans la région.

CHAPITRE VII.

7000 — RESEAU ROUTIER

7001 — Nous avons décrit ailleurs (Devroey et Vanderlinden, *Le Bas-Congo...*, N° 4200) l'évolution des voies de communication et des moyens de transport par terre dans notre Colonie, depuis la piste caravanière jusqu'aux routes modernes sur lesquelles circulent des trains de 15 tonnes (tracteur de 7,8 tonnes plus deux remorques).

Pour ce qui concerne plus spécialement le bassin du Kasai et de ses affluents, nous dirons qu'une piste de portage importante avait été ouverte dès le début de l'occupation européenne entre Kimpese, sur le chemin de fer de Matadi, et Popokabaka, en vue de la mise en valeur du Kwango. Comme les régions traversées étaient très populeuses et que la route des caravanes directe de Matadi au Stanley-Pool était fort encombrée, on songea même à utiliser la piste de Kimpese à Popokabaka via Tumba-Mani, pour acheminer une partie des charges destinées au Haut-Congo. C'est aussi par cette piste de portage que fut transporté, en pièces détachées, le steamer *Colonel Wahis* (3202).

7002 — Vers 1905, on aménagea en voie carrossable l'ancienne piste de portage reliant le Sankuru et le Lualaba, de Pania-Mutombo à Buli, au sud de Kongolo, en passant par Tshofa. Les transports y étaient assurés par chars à bœufs, mais ces animaux ne résistèrent pas aux piqûres des mouches tsé-tsé. Des charrettes à bras, traînées par des indigènes, furent alors utilisées; l'essai dut également être abandonné.

Cette route perdit d'ailleurs de son importance à l'achèvement, en 1910, du second tronçon (Kindu-Kongolo), du Chemin de fer des Grands-Lacs.

7003 — Jusqu'en 1919, il n'existait aucune route pour automobiles dans le bassin du Kasai, mais à cette époque la Société Internationale Forestière et Minière (Forminière : voir n° 5005), qui avait commencé à construire des routes pour relier ses chan-

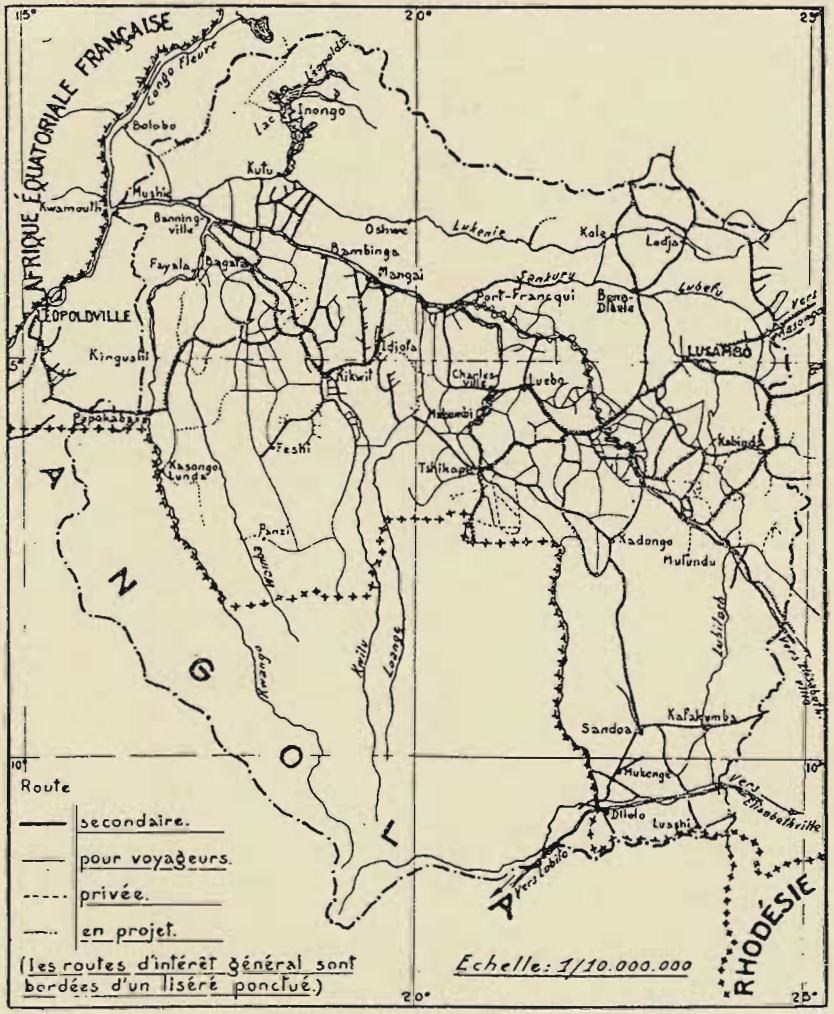


Fig. 25. — Réseau routier du bassin du Kasai en 1937.

tiers aux voies navigables (Luebo-Basongo-Katende-Djoko Punda), entreprit des essais par camions légers. Dès lors, le réseau routier prit un rapide essor. La figure N° 25 résume la situation en 1937.

7004 — Rappelons qu'au Congo Belge, la classification des routes est la suivante :

Routes publiques

Routes d'intérêt général.
Routes d'intérêt local.

Routes privées.

Au point de vue des caractéristiques techniques, on distingue :

a) les routes principales, qui sont prévues pour un charroi composé d'essieux de 5 tonnes et seront empierrées sur toute leur longueur; largeur de la plate-forme 5,50 m.; rampe maximum 5 p. c.; rayon minimum 25 m.;

b) les routes secondaires, pour essieux de 3 tonnes et qui seront revêtues ou empierrées aux endroits où le terrain naturel n'offre pas en tout temps une résistance suffisante; largeur, rampes et rayons comme pour les routes principales;

c) les routes pour voyageurs, prévues pour assurer le passage de véhicules dont le poids n'excède pas 1,6 tonne par essieu; largeur 4,5 m.; rampe maximum 8 p. c.; rayon minimum 15 m.

Les routes congolaises existantes sont loin de posséder toutes les caractéristiques qui viennent d'être définies; mais il en est tenu compte pour leur amélioration progressive et la construction des nouvelles routes, qui se poursuivent au fur et à mesure des moyens financiers mis à la disposition des Services.

7005 — Quant à la distinction entre routes d'intérêt général et routes d'intérêt local, elle a été faite par le décret du 5 décembre 1933 sur les circonscriptions indigènes (*Code* Louwers et Kuck, p. 121), les premières devant être construites et entre-

tenues par la Colonie sans intervention de tiers, les secondes devant être construites et entretenues par les circonscriptions indigènes sans intervention du budget colonial.

7006 — Jusqu'en 1935, l'interprétation officielle tendait à considérer comme « routes d'intérêt général » toutes celles reliant des centres d'occupation de l'Etat. Depuis, cette interprétation a été écartée. Elle était manifestement excessive. En effet, nombre de « routes » ne sont en réalité que les anciens sentiers serpentant de village à village, devenus par aménagements successifs piste caravanière — piste motocyclable — piste ouverte au trafic automobile léger; puis les exigences du commerce ont amené la mise en service de camions de plus en plus lourds; des raccordements ont été établis, des variantes tracées; le charroi est devenu important. En réalité, la route n'a pas pour cela changé de caractère. Elle continue de servir, autant et mieux qu'autrefois, aux relations entre indigènes de village à village — tout en servant en même temps aux commerçants de la région pour évacuer vers les voies de communication les produits de l'intérieur. Ce n'est pas parce que d'autres usagers profitent de la route qu'il se justifierait d'exonérer les circonscriptions indigènes d'une charge qu'elles ont supportée de tout temps. Or, le classement de la route dans la catégorie « intérêt général » comporte de plein droit pareille exonération.

Mais s'il serait anormal d'exempter les circonscriptions indigènes de tout travail sur des routes qu'elles ont construites et entretenues autrefois, ou qu'elles devraient de toute façon construire et entretenir à leur usage, à défaut d'utilisation par des transporteurs ou automobilistes européens, il serait d'autre part inéquitable de prétendre leur faire supporter la charge intégrale d'une route dont à raison du trafic qu'elle est appelée à supporter, les caractéristiques dépassent largement les besoins des collectivités indigènes.

Quelle que soit à cet égard la généralité des termes dont se sert la loi, celle-ci est interprétée dans ce sens que l'on doit mettre à charge des collectivités indigènes la construction et

l'entretien des routes d'intérêt local dans la mesure où elles répondent à leurs propres besoins — en respectant toujours, bien entendu, les limites de durée prévues par la loi pour les travaux imposés. Si une piste répondant aux besoins des indigènes ne correspond pas aux nécessités du trafic, la solution logique est de partager la charge, les collectivités indigènes assumant une partie du travail ou des frais proportionnels à l'utilité qu'elles tirent de la route.

Quelle est cette mesure ? Elle doit être déterminée objectivement dans chaque cas. Le minimum de ce que l'on doit imposer aux chefferies, c'est le travail (ou la dépense, si elles ont recours au travail salarié) correspondant à l'entretien d'une piste caravanière et de ses passages d'eau.

Ce minimum sera fréquemment dépassé dans les régions évoluées. Il est tout à fait normal que les collectivités indigènes établissent sans intervention du budget de la Colonie, une jonction qui les relie au rail ou à la voie fluviale, pour permettre l'évacuation de leurs produits en leur évitant le portage.

Mais si cette route sert en même temps à l'évacuation d'une huilerie ou d'une usine cotonnière, si elle constitue un tronçon d'une liaison interprovinciale, si elle est fréquentée par des cars-courriers ou des camions venus de loin, il n'est pas équitable de faire supporter par les chefferies traversées toute la charge de l'entretien. Dans pareil cas, des subventions des usagers (commerçants, usiniers, transporteurs) devront suppléer à concurrence de la différence entre ce que l'on peut équitablement imposer aux chefferies traversées et ce qu'il faut pour maintenir la route en bon état d'entretien; et si les subventions des usagers sont insuffisantes, il faut avoir recours aux subsides de l'Etat à charge du budget général.

Il pourra arriver, dans des cas exceptionnels, que des circonscriptions riches aient intérêt à établir, même à leurs frais exclusifs, des routes ayant le caractère de voies principales ou à aménager en vue du trafic lourd, une voie qu'obligatoirement elles ne devraient entretenir qu'en vue d'un trafic léger. Si l'empierrement de la route, la construction d'ouvrages d'art

définitifs, doivent permettre une économie de cinquante centimes la tonne-kilomètre dans les frais de transport, la production indigène des régions desservies se trouvera valorisée à due proportion et l'engagement, par les caisses administratives des chefferies, de dépenses même importantes, pourra être un acte de saine gestion. Mais, encore une fois, si l'intérêt des chefferies desservies ne suffit pas à justifier la dépense, elles ne doivent pas être seules à la supporter.

Des dépenses de ce genre ne peuvent toutefois, en aucun cas, être inscrites d'office par les autorités administratives au budget des circonscriptions et l'on s'attache à combattre la tendance qui s'est manifestée, de préjuger du consentement des chefferies ou même de s'en passer, et de mettre à la charge des budgets des caisses administratives des chefferies, par une interprétation abusive du décret et par un souci trop exclusif d'économies budgétaires, des dépenses qui, en équité, ne doivent pas leur incomber (d'après la *Circulaire* « Travaux Publics », n° 1, du 19 novembre 1937 du gouverneur général Ryckmans).

7007 — Les routes faisant partie du réseau d'intérêt général de la Colonie ont été dénommées à l'article premier de l'ordonnance n° 120/T. P. du 7 décembre 1936 du Gouverneur Général. Elles sont énumérées ci-après en ce qui concerne le bassin du Kasai :

a) *Province de Léopoldville :*

Popokabaka-limite bassin Kasai (vers Ngidinga à Léopoldville)	15 km.
Popokabaka-Kizia	396 km.
Kizia-Kikwit	200 km.
Kizia-Bagata	140 km.
Bagata-Banningville	143 km.
Kikwit-Idiofa	141 km.
Idiofa-Mangai	134 km.
	1.169 km.

b) *Province de Lusambo :*

Charlesville-Lukenge-Tshikapa	158 km.
Tshikapa-frontière Colonie, vers Dundo (Angola)	117 km.
Tshikapa-Bibao-Bulungu	265 km.
Luluabourg-Bulungu-Luebo	184 km.
Luebo-Mweka	73 km.
Luluabourg-Kapambwe-Katende-Lusambo	221 km.
Luluabourg - Tshibulu - Keie - Mwene Ditu - Luputa-limite Province (vers Kamina - Province Elisabethville)	319 km.
Dibaya-Dianiama-Merode-Bakwanga-Lukulenge	151 km.
Luputa-Kabinda	200 km.
Kabinda-Penge	87 km.
Penge-limite bassin Kasai (vers Tshofa)	40 km.
Penge-Pania Mutombo	112 km.
Pania Mutombo-Lusambo	85 km.
Lusambo-Lubefu	181 km.
Lubefu-limite bassin Kasai (vers Omena et Kibombo)	15 km.
	2.208 km.

c) *Province d'Elisabethville :*

Mwadi Kayembe-limite bassin Kasai (vers Kamina)	130 km.
Mwadi Kayembe-limite province (vers Luputa-Province de Lusambo)	18 km.
Frontière Colonie (vers Texeira da Souza-Angola)-Dilolo-Malonga-limite bassin Kasai (vers Tenke)	240 km.
	388 km.
Total général (1.169 + 2.208 + 388) =	3.765 km.

7008 — Au 31 décembre 1937, le réseau routier de la Colonie, ouvert au trafic, comportait :

5.083 km. de routes d'intérêt général principales;
7.761 km. » » secondaires;
2.158 km. » » pour voyageurs;
42.580 km. de routes d'intérêt local;
10.593 km. de routes privées, soit au total :

68.175 km. de routes, ou 29,2 km. par 1.000 km. carrés.

A titre de comparaison, disons qu'il existe en Belgique 44.811 km. de routes pavées ou empierrées (dont 10.404 km. de grande voirie : Etat, provinces ou concédées) et que la densité est donc de 1.470 km. de routes par 1.000 km². En France cette densité est de 1.140 km. et en Allemagne, de 530 km. par 1.000 km².

CHAPITRE VIII.

8100 — Le Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga.

8101 — Dès que la mise en valeur des mines de cuivre du Katanga fut décidée, Léopold II avait envisagé, outre des jonctions vers le Sud avec le chemin de fer rhodésien (12 juin 1901) et vers le Nord avec la voie fluviale du Lualaba-Congo (11 mars 1902 : Compagnie du Chemin de fer du Katanga, C. F. K.), une liaison directe, par voie ferrée, entre le Bas-Congo et le Katanga.

Par décret du 14 mars 1903 (*Bulletin Officiel*, p. 43) fut créée la « Société d'Etudes du Chemin de fer du Stanley-Pool au Katanga, et de l'Itimbiri à l'Uélé et à un point à déterminer sur la frontière franco-congolaise », à laquelle une convention du 30 mars 1903 accordait des concessions importantes (10.000 hectares dans l'Uélé, et autant sur la rive gauche du Congo, en aval de Stanleyville). Au surplus, l'Etat Indépendant s'engageait à n'aliéner, « d'une manière quelconque, aucun de ses domaines non grevés d'engagements antérieurs... aussi longtemps que le montant du capital nécessaire à l'établissement et l'outillage des voies concédées n'aura pas été complètement souscrit et que les terres et forêts n'auront pas été délimitées complètement sur les lieux... » (*Mouvement Géographique*, 1905, col. 651).

Cette société, dont l'activité fut nulle (1), a été dissoute le 25 octobre 1906, ce qui rendit possible la constitution, par décret du 31 octobre 1906, de la Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga (B. C. K.) dotée de « faveurs

(1) La « Société d'Etudes du Chemin de fer du Stanley-Pool au Katanga, et de l'Itimbiri à l'Uele et à un point à déterminer sur la frontière franco-congolaise » n'a en réalité pas existé, son capital n'ayant pas été souscrit. Elle paraît n'avoir été créée que dans le but assez obscur de frapper d'indisponibilité une grande partie de territoire (Cattier..., p. 69).

exceptionnelles » (fig. 24) (*Mouvement Géographique*, 1913, col. 344).

8102 — Par convention du 5 novembre 1906, le B. C. K. fut chargé d'étudier, de construire et d'exploiter pour compte de l'Etat Indépendant :

1° un chemin de fer reliant le Katanga au Bas-Congo (Ndolo ou un autre point à déterminer) (fig. 26) ;

2° une ligne reliant la région minière du Katanga au chemin de fer du Benguela.

Fig. 26. — Les chemins de fer de l'Afrique Centrale en 1914.

La Compagnie susdite reçut également mandat de participer pour l'Etat Indépendant à la construction et à l'exploitation de la ligne concédée au C. F. K. En fait, le B. C. K. a construit et exploite la ligne du C. F. K.

8103 — Déjà en 1902, l'ingénieur Passau avait amorcé un premier tracé. Le capitaine Jacques en releva un second, en 1905, sur la rive droite du Sankuru-Kasai.

L'un des tracés se détachait de la ligne de Matadi à Léopoldville au kilomètre 265, se dirigeait vers l'Est entre les cinquième et sixième parallèles sud, traversait le Kasai en aval et près des chutes Wissmann, passait le Sankuru vers 8° 30' de latitude sud et aboutissait aux rapides de Kalengwe (Lualaba). La mission rencontra de grandes difficultés, spécialement de la part des populations insoumises du Kwango, qui eurent pour résultat, en 1906, de reporter le tracé plus au Nord : il partait de Ndolo, se dirigeait vers l'Est-Nord-Est, franchissait le Kwango à Bandundu, le Kasai un peu en amont de Dina, suivait ensuite la ligne de faîte entre le Kasai et la Lukenie jusqu'au delà du 22e méridien, traversait le Sankuru à Kamba, se dirigeait vers le Sud, passait à nouveau le Sankuru vers le 7e parallèle et aboutissait à Ruwe (Katanga).

Le plus méridional de ces deux itinéraires a été reconnu jusqu'aux chutes Wissmann, c'est-à-dire sur 7 à 800 kilomètres, en 1905, 1906 et 1907.

L'autre tracé a été reconnu :

Entre Ruwe et Kamba, fin 1904, et commencement 1905 ;

Entre Kamba et le confluent du Kasai et de la Fimi, en 1906 et 1907 ;

Entre le Kwango et le Stanley Pool, en 1908.

C'est au second de ces itinéraires que l'Etat Indépendant s'arrêta. Les reconnaissances faites sur le tracé méridional en avaient, en effet, montré les graves inconvénients en raison des conditions des régions parcourues et surtout du grand nombre de rivières importantes rencontrées ; pas un affluent de gau-

che du Kasai et du Sankuru ne lui échappait, tandis que le tracé nord, en dehors des traversées indispensables du Kwango, du Kasai et du Sankuru, utilisait dans la plus large mesure des lignes de faîte (fig. 26).

La Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga entreprit donc, en 1907, les études définitives du tracé nord. Une mission, dirigée par l'ingénieur Geraki, commença à Bandundu sur le Kwango, en octobre 1907, le levé du plan tachéométrique. Le passage du Kasai était prévu près de Dima dans la passe Swinburne où la rivière n'a que 400 mètres et où la configuration du lit, parsémé d'îlots rocheux, aurait facilité la construction des piles.

La brigade tachéométrique parvint en octobre 1910, à Kalengwe, près de Bukama et l'adoption de ce site comme terminus du chemin de fer du Katanga en fit nécessairement le point de raccordement de la ligne venant du Bas-Congo.

Ce tracé fut abandonné par suite de son développement excessif (2.300 km.) et des difficultés de la traversée de la forêt équatoriale au nord du Kasai.

8104 — En 1909-1910, la Compagnie étudia une variante de ce tracé entre Lusambo et Bukama, en vue de l'utilisation provisoire de la voie fluviale Sankuru-Kasai.

Déjà en 1905, l'ingénieur Goffin, directeur du Chemin de fer du Congo, dans une conférence donnée au Cercle Africain, avait appelé l'attention sur l'importance de la voie d'eau qui, par le Kasai et le Sankuru, mène dans la direction du Katanga.

Il reprit cette idée avec M. Paulissen, administrateur de la Compagnie du Chemin de fer du Congo, et leur projet fut développé dans le numéro du 18 décembre 1910 du *Mouvement Géographique*, sous le titre « Le Chemin de fer de l'Urva » (fig. 26).

Deux demandes de concessions furent adressées au Ministre des Colonies par MM. Goffin et Paulissen : la première, le 23 novembre 1910, tendait à obtenir la construction du chemin

de fer Pania Mutombo-Kabalo-Pweto; la seconde, le 11 février 1911, visait l'aménagement et le balisage du Kasai-Sankuru. Ces projets n'eurent pas de suite (*Mouvement Géographique*, 1913, col. 346), la raison invoquée étant que la voie ainsi conçue ne desservait pas les régions méridionales de la Colonie.

8105 — La Compagnie du B. C. K. chargea alors, en 1912, l'ingénieur Odon Jadot de trouver un tracé qui, partant du Pool, se dirigerait vers le Katanga en passant par les terminus de navigation des principaux affluents de gauche du Kasai. Les brigades progressèrent activement et, en 1914, on avait adopté la direction générale Ndolo, Black River, Mayala, Kinbanda, Madibi, Djoko-Punda (1), nord Salala, nord Bakete, sud Thielen-Saint-Jacques, Sankishia.

Mais, au cours de son voyage au Congo, en 1920, le Ministre des Colonies, M. Franck, se rendit compte des difficultés (traversées des grands affluents de gauche du Kasai) inhérentes à la réalisation intégrale de ce projet, qui aurait, au surplus placé notre voie nationale en état d'infériorité avec la concurrence étrangère (2.800 km. entre Elisabethville et Matadi, contre 2.600 kilomètres entre Elisabethville et la côte via Beira, et 2.100 kilomètres via Lobito). Au surplus, la réalisation du premier stade se serait heurtée aux imperfections de la voie navigable entre Djoko-Punda et le confluent du Sankuru (2102).

Ces considérations firent adopter un programme modifié consistant à établir la communication entre Elisabethville et Léopoldville par la ligne mixte actuelle comprenant 1.935 km. de voie ferrée et 797 km. de voie d'eau, et qui fut inaugurée solennellement par nos souverains en 1928.

8106 — Il convient de signaler ici que, par la convention du 5 novembre 1906, la construction et l'équipement des lignes de chemin de fer concédées au B. C. K. devaient se faire au moyen de capitaux fournis, et par conséquent empruntés par l'Etat.

(1) Djoko-Punda devint Charlesville à la suite d'un *Avis au Public* en date du 25 septembre 1919 (*Bulletin Administratif*, p. 748).

Or, en 1927, c'est-à-dire en pleine période d'outillage de la Colonie, la crise financière rendit de plus en plus difficile, voire impossible, l'émission de nouveaux emprunts d'Etat.

Afin d'éviter d'obérer l'avenir par des charges écrasantes, la Colonie signa, le 13 avril 1927, une convention avec la Société des Chemins de fer Léopoldville-Katanga-Dilolo (Leokadi).

Le Leokadi obtint la concession :

1° d'un chemin de fer reliant Bukama à Port-Francqui et Léopoldville ;

2° d'un chemin de fer reliant celui du Katanga à celui du Benguela.

En échange de ces avantages, la société devait financer la réalisation des dits chemins de fer ; en fait, elle n'est donc qu'un organisme financier ayant assumé les droits et obligations de la Colonie vis-à-vis du B. C. K. Mais le Gouvernement conserve tous les droits d'approbation et d'autorisation que lui reconnaît le cahier des charges annexé à la convention de 1906, notamment en ce qui concerne les tarifs. Cependant, les risques de la Colonie quant aux capitaux avancés ne sont guère changés (Voir rapport *Conseil Colonial*, année 1927, pp. 451-465).

8107 — La solution mixte de la liaison du Bas-Congo au Katanga apparut comme boiteuse et dès 1928 une grosse partie de l'opinion publique, impressionnée par les nombreux accidents de navigation survenus au Kasai, se rangea du côté des promoteurs du « B. C. K.-Intégral ». Empressons-nous d'ailleurs de déclarer que certains de ces accidents furent vraiment malencontreux et eurent un grand retentissement, pour ne citer que l'échouement, sur une pierre isolée et inconnue, du s/w *Luxembourg* sur lequel avait pris place S. M. la Reine Elisabeth...

8108 — Une nouvelle mission d'études, sous la direction de l'ingénieur Scheppers, fut ainsi envoyée en 1929 pour étudier

un tracé entre Port-Francqui et Bandundu, — où il se reliait à un tracé déjà étudié jusqu'à Léopoldville —, en suivant la crête de partage Kasai-Kwilu, le Kasai étant franchi à quelques kilomètres en amont de Port-Francqui par un ouvrage de 350 m. (fig. 5). Les résultats furent favorables : développement de 780 km. entre Port-Francqui et Léopoldville ; peu d'ouvrages d'art importants à part ceux du Kasai et du Kwango ; point culminant à 681 m. (1), Port-Francqui étant à 370 m., Bandundu à 305 m. et Léopoldville à 282 m. ; pas de gros terrassements : de 7 à 8.000 mètres cubes au kilomètre ; estimation : 550 millions et 5 ans de travail avec la main-d'œuvre régionale.

8109 — A cette époque, des voix autorisées avaient pu dire : « Les résultats des efforts coûteux que nous dépensons depuis » trois ans tant à Port-Francqui que dans le Kasai jusqu'à » Lediba, pour réaliser une amélioration des conditions de navi- » gabilité, sont tels que nous pouvons dès à présent conclure » que l'aménagement d'une route stable et continue réclame- » rait des dépenses de l'ordre de plusieurs centaines de mil- » lions... » et... « il sera difficile d'abaisser la durée du trajet » Anvers-Katanga au-dessous de 55 jours, ce qui constituerait » déjà un résultat remarquable. Par la construction de la ligne » Port Francqui-Léopoldville, nous pourrons ne pas dépasser » à la montée 41 jours... » (*Rapport* de l'ingénieur en chef Itten en date du 1er décembre 1930).

La crise financière a empêché de donner suite à ce projet. Est-ce bien, est-ce mal ? Nous nous abstiendrons de répondre, mais nous dirons simplement que le trafic fluvial du Kasai est passé de 47.000 tonnes en 1932 à 174.000 tonnes en 1938 (2641) et que la durée du voyage Anvers-Elisabethville, pour les marchandises, a été ramenée à 39 jours par les transporteurs et

(1) Les cotes sont exprimées par rapport au niveau de l'Océan, à Banana (2245).

manutentionnaires officiels : Compagnie Maritime Belge, Manucongo, Otraco, Citas et B. C. K. (1).

Nous rappellerons aussi que, alors qu'en 1929 la navigation sur le Kasai était considérée à juste titre comme dangereuse (2217), elle est actuellement absolument normale et qu'au surplus, par comparaison avec les conditions de navigabilité offertes et les résultats enregistrés sur d'autres cours d'eau, le Kasai peut faire face à un trafic pratiquement illimité (voir tableau N° 14 au N° 2438).

(1) Le délai de 39 jours cité pour le trajet Anvers-Elisabethville a été parfois dépassé et la Chambre de Commerce d'Elisabethville a formulé des doléances concernant les « lenteurs de la voie nationale ». Les réclamations ne visent pas les marchandises arrivant à Matadi par les paquebots de la Compagnie Maritime Belge (C. M. B.) ; elles se rapportent aux colis amenés par les cargos de cette Compagnie, ainsi que par les cargos étrangers touchant Matadi, pour lesquels les délais auraient atteint 60 et 70 jours.

Il faut noter que ces cargos n'ont pas d'horaire fixe et qu'ils arrivent parfois à plusieurs en même temps, ou en coïncidence avec les paquebots. Des démarches ont été entreprises auprès de la C. M. B. en vue d'un arrivage plus équilibré de ses cargos. Quant aux cargos étrangers, les retards sont dus, dans la presque totalité des cas, à l'absence de renseignements suffisants pour assurer les réexpéditions à Matadi.

Par ailleurs, la mise en service des nouvelles unités fluviales de l'Otraco (2618) a permis d'intensifier les services entre Léopoldville et Port-Francqui.

8200 — Un chemin de fer du Kwango.

8201 — Il y a quelques mois, nous entendions cette remarque : « Si la guerre n'éclatait pas, il faudrait cependant trouver ailleurs un débouché pour notre grosse industrie... »

L'allusion visait la Colonie et est symptomatique d'un état d'esprit particulier. A côté de ceux atteints de la psychose du marchand de canons, on a vu, en effet, en Belgique, des gens représenter le Congo comme le sauveur complaisant de l'industrie nationale.

Mais l'argument a plus de portée... électorale que de fondement, car la métallurgie belge produit quelque trois millions de tonnes d'acier brut par an (1) et un chemin de fer de mille kilomètres de long n'en absorberait guère que 130.000 tonnes, ce qui représente à peine 15 jours de travail pour notre industrie. Ces chiffres devraient d'ailleurs être réduits de moitié si l'on adoptait, comme c'est probable pour l'avenir, les traverses en bois.

Néanmoins, il est naturel que l'on songe à la Colonie pour trouver les marchés qui viennent à manquer aux usines de la Mère-Patrie, le jour où elles connaissent une période de dépression.

Encore faut-il se demander si la liaison ferrée du Bas-Congo au Katanga doit s'effectuer par Port-Francqui, et se développer le long de la voie d'eau existante...

8202 — La « soudure » Léopoldville-Port Francqui coûtera, dit-on, 550 millions (8108), ce qui équivaut à quelque 30 millions par an pour intérêts et amortissement. En admettant que ce chemin de fer puisse enlever au Kasai la totalité du trafic de Port-Francqui, qui a été de l'ordre de 150.000 tonnes par an en 1936-1937 (tableau N° 17, n° 2641), l'économie congolaise serait grevée, pour chacune de ces 150.000 tonnes, rien qu'en intérêts et amortissement, d'une charge annuelle supplémentaire

(1) 3.777.070 tonnes en 1937 et 2.212.540 tonnes en 1938.

de 200 francs qui, à elle seule, dépasse comme nous le verrons au n° 8302, le coût total du transport entre le chemin de fer du Bas-Congo et celui du Katanga.

Ce raisonnement prouve que le chemin de fer du Kasai ne sera pas, d'ici fort longtemps, une opération rentable, financièrement parlant.

8203 — Dès lors, pourquoi ne pas faire le sacrifice un peu plus grand, et allonger la ligne afin de lui donner la valeur d'un élément de prestige nouveau destiné non pas à supplanter brutalement le Kasai comme un rival, en le doublant purement et simplement, mais à le compléter en lui laissant sa « chance » de s'épanouir dans une zone d'influence propre ?

Nous avons cité pour le B. C. K. un tracé s'écartant délibérément du Kasai, et qui quitterait par exemple le chemin de fer de Matadi aux abords de Cattier (km. 187) par la vallée du Kwilu-Madiata, traverserait le Kwango entre Popokabaka et Kingushi, la Wamba à Kapanga, le Kwilu à Kikwit; passerait à Tshikapa, et se grefferait sur le B. C. K. à Kaulu (km. 558 de Port-Francqui), au sud de la boucle de Dibaya.

Le tracé de ce chemin de fer du Kwango, que nous avons représenté sur la figure 5, offre un développement d'environ 1.000 km., soit 28 p. c. en plus que le tronçon à construire suivant l'avant-projet Scheppers. Son profil en long est assez accidenté; par contre, il permettrait de gagner 516 km. sur le trajet Cattier-Kaulu, lequel est de 178 + 780 + 558 = 1.516 km. via Léopoldville et Port-Francqui, contre 1.000 km. par le tracé que nous préconisons.

8204 — Mais l'incontestable avantage de ce tracé est qu'il met en valeur des régions déshéritées telles que le Haut-Kwango qui ne sont guère plus, maintenant, que des poids morts, à cause de leur « splendide isolement »...

8205 — Car les populations du Haut-Kwango stagnent dans une léthargie profonde, faute de voie de pénétration et d'éva-

cuation (3209). Pourrions-nous mieux remplir nos devoirs moraux envers elles qu'en construisant le chemin de fer qui leur permettra de prendre conscience d'elles-mêmes et de s'élever par le travail ?

N'oublions pas non plus que ces devoirs, on n'insiste que trop pour nous en décharger, en cette époque où l'on parle volontiers de placer le « fardeau de l'homme blanc » sur un plus grand nombre d'épaules...

8300 — Eau ou Rail.

8301 — Afin de fixer les idées, nous ferons la comparaison entre le coût de la tonne transportée :

D'une part, de Port-Francqui à Léopoldville :

1° par eau via Kwamouth, sur 605 + 192 = 797 km. ;
2° par rail, sur 780 km. (projet Scheppers) : chemin de fer du Kasai (fig. 5) ;

D'autre part, de Kaulu à Cattier :

1° par voie actuelle mixte via Port-Francqui à Léopoldville, comportant 558 + 178 = 736 km. de rail, plus 797 km. d'eau ;
2° par le rail projeté direct, sur 1.000 km. : chemin de fer du Kwango (fig. 5).

Vu l'extrême difficulté d'obtenir des prix de revient exacts de la part des organismes transporteurs et manutentionnaires, nous avons préféré, plutôt que de nous livrer à des calculs compliqués sur des éléments hypothétiques prêtant le flanc à la discussion, nous en tenir à des chiffres publiés dans des documents officiels (1).

a) *Coût de la tonne-kilométrique par rail :* Pour 1933, les dépenses d'exploitation (frais généraux d'Europe non compris) furent respectivement de 0 fr. 37 et de 0 fr. 41 pour le Léokadi et pour le C. F. K. Pour cette dernière valeur, le *Document Parlementaire,* n° 108, du Sénat-Réunion, du 18 juin 1935, qui nous sert de source d'information, « fait ressortir l'économie et la bonne gestion du C. F. K... et... l'excellence des méthodes appliquées par cette société. Il serait difficile de faire mieux ».

(1) Il est évident, par exemple, que les prix de revient que nous citerons et sur lesquels nous baserons nos calculs, seront d'autant plus « forcés » que le trafic croîtra davantage.

La « tonne à transporter en plus » coûte, en effet, toujours moins. Mais le raisonnement reste le même pour le rail et pour l'eau, et la conclusion du n° 8303 subsistera « en valeur relative » : le chemin de fer du Kwango sera plus économique.

Pour la suite de notre raisonnement, nous adopterons le chiffre de 0 fr. 37 comme coût de la T. km. par rail.

b) *Coût de la tonne-kilométrique par eau :* Les rapports publiés par le Conseil d'administration et le Collège des commissaires de l'Unatra fait ressortir pour 1933 des dépenses d'exploitation totales de 29.542.241,95 francs pour un trafic de 170.269.261 T. km.

Le rapport entre ces deux totaux, soit 0 fr. 174 la T. km., fournit certainement une valeur par excès, puisque le transport des voyageurs grève également les dépenses d'exploitation.

Pour le cas où il serait invoqué que le coût des transports par chemin de fer a diminué depuis 1933, nous dirons que le coût de la tonne kilométrique Unatra est également tombé : de 0 fr. 174 en 1933 à 0 fr. 129 en 1934, et en adoptant le chiffre de 1933, nous ajouterons qu'il représente un coût moyen pour l'ensemble du réseau, dans lequel interviennent les transports par petites unités, et qui est donc supérieur au coût de la tonne kilométrique par trains de barges en service sur le Kasai.

c) Dans le cas de la voie mixte, nous devons tenir compte des deux ruptures de charge aux points de soudure : Léopoldville et Port-Francqui. Les bilans publiés par la Citas (2621) ne nous ont pas permis de calculer le prix de revient de la tonne transbordée. Le compte de profits et pertes au 31 décembre 1937 (*Annexe au Bulletin Officiel* du 15 novembre 1937, p. 954), mentionne toutefois un bénéfice brut d'exploitation de 2.750.172,84 francs ou 13 fr. 75 par tonne transitée. En faisant abstraction des charges fixes (amortissements, etc.), qui resteraient sensiblement constantes pour la Citas si le trafic de Port-Francqui venait à lui échapper, nous estimons que la quote-part des dépenses d'exploitation du transit doit être de l'ordre de 10 francs la tonne, soit 20 francs pour les deux transbordements, à Léopoldville et à Port-Francqui.

8302 — Nous pouvons, dès lors, établir notre comparaison sous la forme du tableau suivant :

Tableau N° 22.

Comparaison des prix de revient, par eau et par rail, des transports du Bas-Congo au Katanga.

PARCOURS	RAIL			EAU			Transit	Total fr.
	Km.	à fr.	Total	Km.	à fr.	Total		
Port Francqui-Léopoldville .	-	—	—	797	0,174	139	20	159
	780	0,37	288	—	—	—	—	288
Kaulu-Port Franqui-Léopoldville-Cattier	736	0,37	272	797	0,174	139	20	431
Kaulu-Cattier	1000	0,37	370	—	-	—	—	370

8303 — Il résulte de ce tableau que le chemin de fer du Kasai grèverait le prix de revient (dépenses d'exploitation) de la tonne de marchandises en provenance ou en destination du Katanga, d'un supplément de 288 — 159 = 129 francs ou 81 p. c., alors que *le chemin de fer du Kwango provoquerait une économie de 431 — 370 = 61 francs ou 14 p. c. du coût, à la tonne, entre wagon B. C. K. et wagon chemin de fer Léopoldville-Matadi.*

8304 — Par souci d'exactitude, nous devons faire observer que le prix de 159 francs pour le transport par eau d'une tonne de marchandises de Léopoldville à Port-Francqui ne tient pas compte des frais de balisage, car nous posons en principe que si la jonction était réalisée entre le chemin de fer de Matadi et celui de Port-Francqui à Elisabethville, on n'en continuerait pas moins à naviguer de Léopoldville à Kwamouth sur le Fleuve et, au delà, sur le Kasai. La seule économie que l'on puisse escompter sur cette rivière, c'est qu'on y abandonnerait les travaux d'amélioration par ouvrages fixes ou par dragages intensifs, mais les sections de balisage, dont le nombre a été

réduit à trois depuis 1933, ne pourraient être supprimées. Au surplus, les dépenses de balisage du Kasai s'élèvent depuis 1934 (2561) à 2.130 fr./km./an, ce qui représente pour un trafic de l'ordre de 200 millions de tonnes kilométriques par an (2641) environ un centime par T./Km. ou 8 francs par tonne de bout en bout, en admettant que le balisage entre Lediba et Léopoldville coûte autant qu'entre Port-Francqui et Lediba, ce qui, de loin, n'est pas.

8305 — On dira aussi que le chemin de fer le long du Kasai serait plus rapide, mais nous laisserons à ceux-là le soin de calculer combien de jours on pourrait encore gagner sur les durées effectivement réalisées et citées au n° 8109 pour le trajet Anvers-Elsiabethville (et surtout inversement), ainsi que d'examiner si cette économie de temps sur un trajet qui comprendra en tout cas une vingtaine de jours entre le quai d'Anvers et le wagon de Matadi, permettra au commerce congolais de payer pour le tronçon Léopoldville-Port Francqui, et rien qu'en dépenses d'exploitation, 81 p. c. de plus qu'actuellement.

8306 — Autrefois, la non-praticabilité des voies de communication d'une contrée était considérée comme un bienfait, utile à la défense du pays. Ensuite, à cause des entraves et des difficultés apportées à la circulation, ce devint une source de richesses pour les charrons et pour les aubergistes (Cuenot, pp. 655-656).

En France, lorsqu'on a voulu améliorer les conditions de navigation sur les cours d'eau, on s'est heurté à l'opposition des compagnies de chemins de fer... et on en a tenu compte en sacrifiant l'intérêt public au nom d'un intérêt privé.

Mais en Allemagne, où les chemins de fer appartiennent à l'Etat, on n'a pas hésité à faciliter la navigation intérieure, et sur le Bas-Rhin, en 1936, on pouvait enregistrer un mouvement de 46 millions de tonnes (1) qui parvenaient à être transportées à meilleur compte que sur les trains circulant à côté.

(1) Ce trafic a été plus important il y a quelques années : à la frontière germano-néerlandaise, il passait, en 1927, un total de 53.802.000 tonnes de chargement et, en 1929, 54.034.000 tonnes (*Bulletin de l'Association Internationale permanente des Congrès de Navigation*, janvier 1938, p. 18.

9000 — CONCLUSIONS

9001 — Le Kasai fut avant tout un moyen de pénétration politique; la mise en valeur du Congo en a fait une voie d'évacuation qui est devenue l'un des deux grands axes de transport de la voie nationale commandée par notre seule porte d'accès sur l'Océan.

9002 — L'organisation de la voie fluviale du Kasai a été longtemps fragmentaire et il a fallu une série impressionnante d'accidents pour que l'Administration s'inquiète des mesures à prendre pour assurer la continuité dans la sécurité et la régularité des transports.

Des crédits considérables ont été mis à la disposition des services d'exécution, dont ceux-ci n'ont pu tirer toujours le rendement optimum, talonnés qu'ils étaient par une opinion publique qu'il fallait apaiser coûte que coûte.

9003 — Lorsque cette façon de travailler put faire place à une activité plus ordonnée, l'euphorie financière avait pris fin et les coupes sombres dans les budgets entravèrent les études hydrographiques. L'expérience des dérochements de Dima-Kandolo montre cependant qu'étudier les fonds est moins cher que ne pas les étudier.

9004 — Il n'est pas juste de ranger le Kasai parmi les cours d'eau non navigables, car la Moselle, l'Oder, la Vistule et le Rhône sont moins praticables.

9005 — Point n'est besoin non plus de généraliser la régularisation du Kasai au moyen d'ouvrages analogues à ceux employés sur les rivières d'Europe : un balisage serré et, plus tard, des dragages intensifs en quelques endroits judicieusement choisis, coûteront beaucoup moins.

9006 — La déconvenue des travaux entrepris à Port-Francqui ne peut toutefois pas constituer un argument pour déclarer qu'il est impossible de « corriger » certains pools. D'abord, à Port-Francqui, il s'agit d'assurer l'accès à un point obligé de la rive; au surplus, le « barrage » réalisé ne peut rien « donner » aussi longtemps qu'il ne fera pas partie d'un travail d'ensemble et enfin, avant de se résigner à l'impuissance, il faudrait au moins essayer de substituer aux palplanches métalliques des ouvrages beaucoup moins « brutaux », du type perméable.

9007 — Le Kasai peut faire face à un trafic pratiquement illimité; son outillage en moyens de transport et de manutention est suffisant pour les nécessités actuelles.

Ces moyens devront être développés au fur et à mesure des besoins, surtout en ce qui concerne l'équipement des accostages, afin de maintenir une rotation rapide du matériel flottant qui ne doit jamais remplir l'office de magasins ou d'entrepôts.

En vue de poursuivre notre action économique en profondeur, nous devons intensifier l'aménagement des affluents et, à cet effet, il faut augmenter les possibilités du Service des Voies Navigables, tant pour le curage que pour le balisage.

9008 — L'insuffisance du Kasai ne peut être invoquée pour justifier la construction d'une voie entre Port-Francqui et Léopoldville.

En France, les chemins de fer existants ont retardé l'amélioration de cours d'eau présentant de mauvaises caractéristiques; nous formons des vœux pour qu'au Congo nous ne voyions pas un chemin de fer, à créer de toutes pièces, supplanter une voie d'eau dont partout ailleurs on vanterait les qualités.

9009 — Mais un chemin de fer du Kwango ne soulèverait pas d'objections — au contraire — et sa réalisation provoquerait par ailleurs un mouvement appréciable de capitaux dont la collectivité serait en dernière analyse la principale bénéficiaire. Eu égard à son rôle économique et social, un tel élément de prestige aurait tôt fait de s'appeler œuvre impériale chez une grande puissance.

Notre petit pays ne voudra-t-il pas attacher ce nouveau fleuron à sa couronne coloniale ?

Et le soleil continuera à luire pour tout le monde...

Léopoldville-Kalina, le 6 janvier 1938.

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme : Les Mines de Diamant du Bassin du Kasai, dans la revue *Congo* d'avril 1924, pp. 563-566.

Arnot : Benguella to Garenganze, dans le *Bulletin de la Société de Géographie* de Londres de 1889.

Avelot : Une Exploration oubliée. Voyage de Jan de Herder au Kwango (1642), dans *Géographie*, Bulletin de la Société de Géographie de Paris, du 15 décembre 1912, p. 312.

Bateman, A. J. : *Under the lone Star. The first ascension of the Kasai (1886).* Londres, 1889 (in-8°, 185 pages).

Bentley : *Pioneering on the Congo*, 2 vol. London, 1900.

Bogaert, E. W. et Boulanger, G. : Essais sur modèles relatifs au remorquage des bateaux de 1350 tonnes sur le Canal Albert, dans *Bulletin technique de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole Polytechnique de l'Université Libre de Bruxelles*, n° 7 de 1937, pp. 125-142.

Boone, O. : Voir Maes, J. et Boone, O.

Boulanger, G. : Voir Bogaert, E. W. et Boulanger, G.

Büchler, Max : *Der Kongostaat Léopolds II*, 2 vol. Leipzig, 1912.

Buisseret, Auguste : *Une Fondation de Léopold II : La Donation Royale.* Ed. Desclée De Brouwer et Cie, Bruges, 1932.

Buttgenbach, H. : Histoire des Découvertes minières, dans la *Revue universelle des Mines* de mars 1937, pp. 107-111.

Idem : *Minéralogie du Congo Belge.* Bruxelles, 1925.

Cameron, V. L. : *A travers l'Afrique.* Hachette, Paris, 1881.

Capello, H. et Ivens, R. : *De Angola à Contra-Costa.* Lisboa, 1886.

Cattier, F. : *Etude sur la Situation de l'Etat Indépendant du Congo.* Bruxelles, 1894.

Idem : *Etude sur la Situation de l'Etat Indépendant du Congo*, 2e édition. Vve Larcier, Bruxelles, 1906.

Comhaire : Les Transports fluviaux au Congo, jadis et aujourd'hui, dans la revue *Congo* d'octobre 1927, pp. 433-448.

Comptes rendus des Travaux des Congrès de Navigation, édités par l'*Association Internationale permanente des Congrès de Navigation*, à Bruxelles.

Cornet, J. : La Géologie du Congo, dans *Le Congo Belge*, de L. Franck, II, pp. 293-304.

Idem : *La Formation post-primaire du Bassin du Congo.* Liége, 1894.

Cuenot : *Fleuves et Rivières.* Dunod, Paris, 1921.

Darmstaedter, Paul : *Geschichte des Aufteilung und Kolonisation Afrikas seit dem zeitalter der Entdeckungen*, 2 vol. Berlin, 1913.

De Backer, E. : La Rivière Kasai entre Kwamouth et Port-Francqui. L'Amélioration de ses conditions de navigabilité par balisage, signalisation et travaux d'aménagement, dans le *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, III-1932-1, pp. 252-278.

Idem : Les « Snags » et le Curage des Rivières, dans le *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, VI-1935-2, pp. 501-513.

De Bièvre : Le Problème de la Navigation fluviale au Congo, dans la revue *Congo*, de janvier et février 1921, pp. 99-109 et 295-299.

de Chavannes, Ch. : *Le Congo Français*. Ed. Plon, Paris, 1937.

Dehalu, M. : Aperçu des Travaux cartographiques effectués au Congo Belge, dans *Revue universelle des Mines*, de mars 1937, pp. 111-114.

Delcommune, A. : *Vingt Années de Vie africaine (1874-1893)*, 2 vol. Ed. Larcier, Bruxelles, 1922.

de Lichtervelde (Comte Louis) : *Léopold II*. Ed. Rex, Louvain, 1933.

De Macar : Chez les Bakuba, dans *Congo Illustré*, 1895, pp. 172-174.

de Martonne (Colonel Ed.) : *Cartographie coloniale*. Lib. Larose, 1935.

Descamps (Baron) : *New Africa*. Sampson Low, Marston et Cie, Londres, 1921

Devroey, E. : Notes sur les Etudes hydrographiques effectuées de 1933 à 1935 dans le chenal (Couloir), dans le *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, VIII-1937-1, pp. 261-304.

Idem : Un Essai de Régularisation du Bief maritime du Congo. — Le Barrage du Faux-Bras de Mateba, dans *La Revue Universelle des Mines*, de février 1939, pp. 1-25.

Idem : Le Réseau Routier du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, *Mémoire* in-8°, de l'Institut Royal Colonial Belge, 1939.

Devroey, E. et Vanderlinden, R. : Le Bas-Congo. Artère vitale de notre Colonie, dans les *Annales des Travaux Publics de Belgique*, de février-avril-juin-août-octobre et décembre 1938.

Dhanis, Fr. : L'Exploration et l'Occupation du Kwango Oriental, dans le *Bulletin de la Société Royale de Géographie d'Anvers*, 1906, pp. 53-57.

Dreypond : Travaux du Groupe d'Etudes coloniales, dans le *Bulletin de l'Institut Solvay*, n° 4, d'avril 1912, p. 44.

Ficq : Le Remorquage fluvial au Congo, dans la revue *Congo*, de janvier 1925, pp. 148-161.

Fourmarier, P. : Les Lignes directrices de la Géologie du Congo Belge, dans la *Revue universelle des Mines*, de mars 1937, pp. 94-106.

Fourrey : Cours de Navigation intérieure (1re partie : Rivières à courant libre). Ecole spéciale des T. P., Paris, 1929.

Frobenius, L. : *Dicht Kunst der Kassaiden*. Iena, 1928.

Ghilain, Jean : Les Transports fluviaux dans l'Economie du Congo Belge, dans la revue *Congo*, de mars 1934, pp. 411-418.

Idem : Dix ans d'Evolution des Transports fluviaux au Congo Belge, dans *Le Matériel Colonial*, de mai 1937, pp. 208-232.

Haelling, Gaston : *Le Rhin politique, économique, commercial*. Ed. L. Eyrolles, Paris, 1930.

Heyse, Th. : Concessions du Congo (Forminière et American Congo Company) dans la revue *Congo*, de novembre 1928, pp. 542-571.

Heyse et Léonard : *Régime des Cessions et Concessions de Terres et Mines au Congo Belge*. Lib. Falk fils, Bruxelles, 1932.

Hinde, S. L. : *La Chute de la Domination des Arabes au Congo*. Lib. Falk et Cie, Bruxelles, 1897.

Janssens, Ed. et Cateaux, Alb. : *Les Belges au Congo* (Notices biographiques).
Tome I : Imp. Van Hille-De Backer, Anvers, 1908.
Tome II : Imp. Van Hille-De Backer, Anvers, 1911.
Tome III : Imp. Van Hille-De Backer, Anvers, 1912.

Johnston : *George Grenfell and the Congo*, 2 vol. London, 1908.

Jorissen, André : Etude expérimentale du transport solide des cours d'eau, dans *Revue universelle des Mines*, de mars 1938, pp. 269-282.

Kermans, H. et Monheim, O. : *La Conquête d'un Empire*. Ed. Expansion Belge, Bruxelles, 1932.

Koerbel et Schulze : Essais en vue de déterminer la longueur la plus favorable des câbles de traction pour trains de bateaux, dans *Bulletin de l'Association Internationale permanente des Congrès de Navigation*, juillet 1938, pp. 71-78.

Kund (Lieut.) : Bericht über die von der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland entstanter Expedition, dans *Verhandl. der Gesellsch. für Erdkunde*, Berlin, 1886, pp. 313 et suiv.

Kund et Tappenbeck : Du Koango au Kasai, dans *Le Mouvement Géographique*, du 17 octobre 1886, col. 87*a*.

Lebrun, J. : Rapport sur un Voyage d'études botaniques dans le District du Lac Léopold II, dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, de mars 1935, pp. 142-151.

Idem : La Forêt équatoriale congolaise, dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, de juin 1936, pp. 163-192.

Leclère, C. : La Formation d'un Empire colonial belge, dans Tome Troisième de l'*Histoire de la Belgique contemporaine*. Ed. Albert Dewit, Bruxelles, 1930.

Lemaire, Ch. : Note sur le lac Di-Lolo, dans *Le Mouvement Géographique*, du 10 décembre 1905, col. 625-631.

Le Marinel, Paul : La découverte et l'occupation des régions du Kasai, du Luba et du Katanga, dans *Le Mouvement Géographique*, du 28 janvier 1906, col. 37-42.

Léonard, H. : Les Concessions de Mines au Congo Belge, dans la revue *Congo*, d'avril 1921, pp. 589-616.

Idem : Les Concessions de Mines du Congo Belge dans les Régions autres que le Katanga, dans la revue *Congo*, de janvier 1925, pp. 1-15.

Idem : Voir Heyse et Léonard.

Leplae, Edmond : L'Organisation des Transports agricoles au Congo Belge, dans *Notes sur la question des Transports en Afrique* (Administration du Fonds Spécial, 1918), pp. 373-517.

Idem : La grande Forêt équatoriale congolaise ; son Influence sur le Régime des Pluies ; Défrichements nécessaires à la Prospérité des Indigènes, dans la revue *Congo*, de mai 1937, pp. 473-542.

Lhotellier, Jean : *Manuel du Batelier du Rhin*. Ed. La Navigation du Rhin, Strasbourg, 1938.

Liebrechts, C. : *Congo, Souvenirs d'Afrique (1883-1889)*. Ed. Lebègue et Cie, Bruxelles, 1909.

Idem : *Léopold II, Fondateur d'Empire*. Office de Publicité, Bruxelles, 1932.

Livingstone, D. : *Exploration dans l'Intérieur de l'Afrique Australe et Voyage à travers le Continent de Saint-Paul-de-Loanda à l'Embouchure du Zambèze*. Hachette, Paris, 1887.

Maes, J. : *Notes sur les Populations des Bassins du Kasai, de la Lukenie et du lac Léopold II*, Bruxelles, 1924.
Maes, J. et Boone, O. : *Les Peuplades du Congo Belge*. Veuve Monnom, Bruxelles, 1935.
Mechow (A. von) : Bericht über die von ihm geführte Expedition zur Aufklärung des Koango-Stromes, 1878-1881, dans *Verhandlung der Gesellschaft für Erdkunde*. Berlin, 1882, pp. 475-489.
Meeuwissen : Technique de la Navigation coloniale, dans la revue *Congo*, de décembre 1931, pp. 715-767.
Mense (Dr) : Ueber seine in Gemeinschaft mit Rev. Grenfell unternommene Befahrung des Kwango bis zu den Kingundji-Schnellen, dans *Verhandlung der Gesellschaft für Erdkunde*. Berlin, 1887, pp. 369 et suiv.
Michaux (Com. Oscar) : *Carnet de Campagne (1889-1897)*. Lib. Dupagne-Counet, Namur, 1913.
Miller, George J. : *Making the Missouri River navigable*. Ed. Missouri River Navigation Association, 414, Ridge Building, Kansas City, Missouri (U. S. A.), novembre 1928.
Missions en Chine et au Congo : *Revue de la Congrégation de Scheut*, de février 1889 à janvier 1892.
Monheim, C. : Voir Kermans et Monheim.
Mottoulle : *Contribution du Déterminisme fonctionnel de l'Industrie dans l'Education de l'Indigène congolais*. Lib. Falk, Bruxelles, 1934.
Olsen (Dr Orjan) : *La Conquête de la Terre*, 6 vol. Payot, Paris, 1933-1937.
Pardé, M. : Voir Visentini (M.) et Pardé (M.).
Passau, G. : La Ligne des Chutes du bassin du Kasai, dans *Annales de la Société Géologique de Belgique*, année 1911-1912.
Plancquaert, M. (S. J.) : *Les Yaga et les Bayaka du Kwango*. Lib. Falk, Bruxelles, 1932.
Pogge : *Im Reiche des Muata Yamvo*. Berlin, 1880.
Polinard, Ed. : Une Contribution nouvelle à l'Evolution du Bassin du Congo, dans la revue *Congo*, de mai 1936, pp. 724-731.
Idem : La Géographie physique de la région du Lubilash, de la Bushimaie et de la Lubi vers le 6e parallèle sud, dans *Mémoires de l'Institut Royal Colonial Belge*, in-4°, IV-1, 1935.
Robert, M. : *Le Katanga physique*. Ed. Lamertin, Bruxelles, 1927.
Schulze : Voir Koerbel et Schulze.
Serruys, Marcel : *Un Demi-Siècle d'Activité coloniale* (Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie, 1887-1937). Imp. Veuve Monnom, Bruxelles, 1937.
Simar, Th. : Le Congo au XVIIe siècle d'après les relations de Lopez-Pigafetta, dans *La Revue Congolaise*, de mars 1914, p. 288.
Smal, A. : Le Problème de la Navigation fluviale au Congo, dans la revue *Congo*, de juin 1921, pp. 110-120.
Stahl : Les Travaux de Normalisation au Bingerloch, dans *Bulletin de l'Association Internationale permanente des Congrès de Navigation*, janvier 1938 pp. 13-18.
Stanley (Dorothy) : *Autobiographie de Henry M. Stanley*. 2 vol. Ed. Plon Paris, 1911.

Stanley, Henry M. : *Lettres au Daily Telegraph*. Ed. Maurice Dreyfous, Paris, 1878.
Idem : *A travers le Continent mystérieux*, 2 vol. Hachette, Paris, 1880.
Idem : *Cinq années au Congo* (traduit par Gérard Harry). Institut National de Géographie, Bruxelles, 1885.
Idem : *Dans les Ténèbres de l'Afrique. Recherche, Délivrance et Retraite d'Emin Pacha*, 2 vol. Hachette, Paris, 1890.
Tappenbeck (Lieut.) : Reisebericht, dans *Mitt. Afrik. Ges. Deutsch.*, 1887, pp. 117 et suiv.
Idem : Voir Kund et Tappenbeck.
Thomson, R. S. : *Fondation de l'Etat Indépendant du Congo*. Lebègue, Bruxelles, 1933.
Thys (Cap.) : Au Congo et au Kasai. Bruxelles, 1811, dans *Le Mouvement Géographique*, du 17 juin 1888.
Van der Kerken, Georges : *Les Sociétés bantoues du Congo Belge*. Ed. Emile Bruylant, Bruxelles, 1920.
Vanderlinden, R. : Voir Devroey et Vanderlinden, R.
Idem : Note sur le Régime hydrographique du Bassin du Congo, dans *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, VIII-1937-3, pp. 862-884.
Van der Straeten, E. : Les Sociétés coloniales dans la Vie économique et sociale du Congo, dans le *Bulletin de la Société des Ingénieurs et Industriels*, n° 5 de 1937, pp. 435-463.
Vandervelde, Emile : *Les derniers jours de l'Etat du Congo*. Ed. Société Nouvelle, Mons, 1909.
Idem : *La Belgique et le Congo*. Alcan, Paris, 1911.
Van Mierlo, C. J. : L'Aménagement des Cours d'Eau du Congo. Communication faite au *Congrès international et intercolonial des Transports de 1931*, L 6, pp. 1-9, Impr. F. Faillart, Abbeville, 1931.
Van Ornum : *The Regulation of Rivers*. Mc Graw-Hill, New-York, 1914.
Van Overbergh : *Les Basonge*. Bruxelles, 1908.
Van Ronsle (Mgr C.) : Les Pères de Scheut, dans *Le Congo Belge*, par Louis Franck, II, pp. 181-193.
Van Wing, J. : Etudes Bakongo.
Veatch, A. C. : Evolution of the Congo Basin, dans *Geological Society of America*. Memoir 3. Août 1935.
Verdick, E. : Histoire de Luluabourg, dans la revue *Congo*, d'octobre 1927, pp. 361-367.
Vermeersch, Arthur (S. J.) : *La Question congolaise*. Ed. Bulens, Bruxelles, 1906.
Visentini, M. et Pardé, M. : Quelques données sur la Régime du Pô, dans *Annales de Géographie de France*, XLVe année, 1936, pp. 257-275.
Wauters, A. J. : Notre Politique de Chemins de fer au Congo et la Voie de l'Urua, dans *Le Mouvement Géographique*, du 20 juillet 1913, col. 343-348.
Idem : La Navigabilité du Kasai-Sankuru, dans *Le Mouvement Géographique*, du 5 mars 1911, col. 121-125.
Idem : Le Chemin de fer de l'Urua, dans *Le Mouvement Géographique*, du 18 décembre 1910, col. 619-627.

Wauters, A. J. : L'ancienne Mer intérieure du Kasai, dans le *Mouvement Géographique*, de 1898, col. 165.

Idem : Le Domaine de la Couronne, dans *Le Mouvement Géographique*, des 15 septembre, 27 octobre, 15 décembre 1907, col. 439-449; 511-515; 598-607 et du 6 août 1911, col. 394-397.

Idem : Le Lac Léopold II et ses Affluents, dans *Le Mouvement Géographique*, du 18 août 1907, col. 391-394.

Idem : La Genèse du Kasai supérieur et l'Asséchement de l'ancien Lac du Lobale, dans *Le Mouvement Géographique*, du 26 novembre 1905, col. 601-605.

Idem : La Route maîtresse de l'Afrique équatoriale, dans *Le Mouvement Géographique*, du 28 juin 1914, col. 331-336.

Weeckx, G. : La peuplade des Ambundu, dans la revue *Congo*, de juillet 1937, pp. 150-166.

Willemoes d'Obry : Navigation sur le Haut-Congo. Balisage du fleuve, dans le revue *Congo*, de juin-juillet et d'octobre 1920, pp. 382-402, 583-599.

Wissmann : *Afrique explorée*. Genève, 1885.

Idem : *Unter deutscher Flagge* (en collaboration avec Pogge). Berlin, Walther et Apolant, 1889.

Idem : *Im Innern Afrikas* (en collaboration avec Ludwig Wolf, von François et Hans Mueller). Ed. J. A. Brockhaus, Leipzig, 1888.

Idem : *Meine zweite Durchquerung Æquatorial-Afrikas*. Frankfurt a/O., 1890.

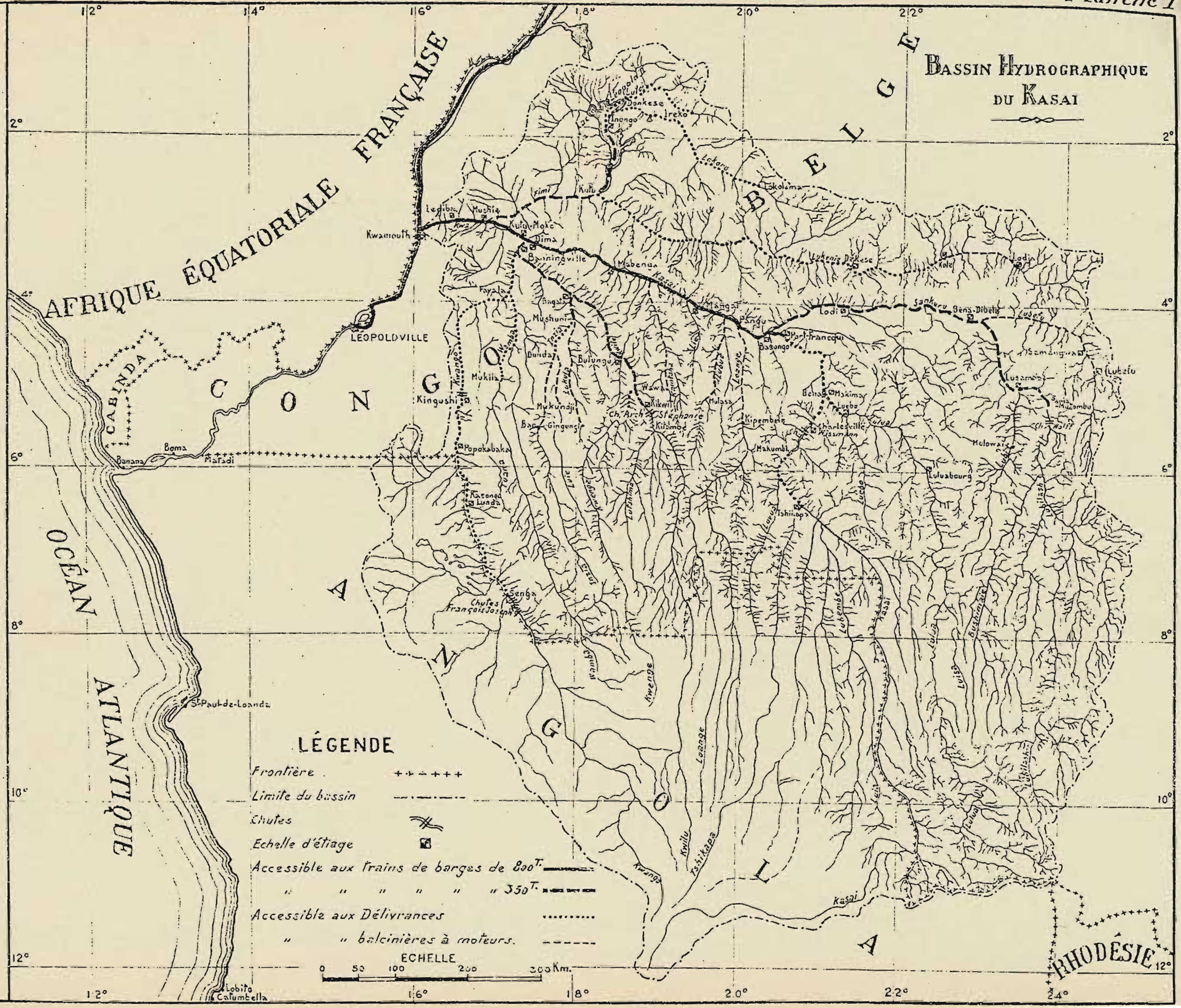
Wittmann : Der Einfluss der Korrektion des Rheins zwischen Basel and Mannheim auf die Geschiebebewegung des Rheins, dans *Deutsche Wasserwirtschaft*, d'octobre, novembre et décembre 1927.

Wolf (Dr Ludwig) : Exploration sur le Kasai et sur le Sankuru, dans *Bulletin de la Société belge de Géographie*, 1888, pp. 26-43.

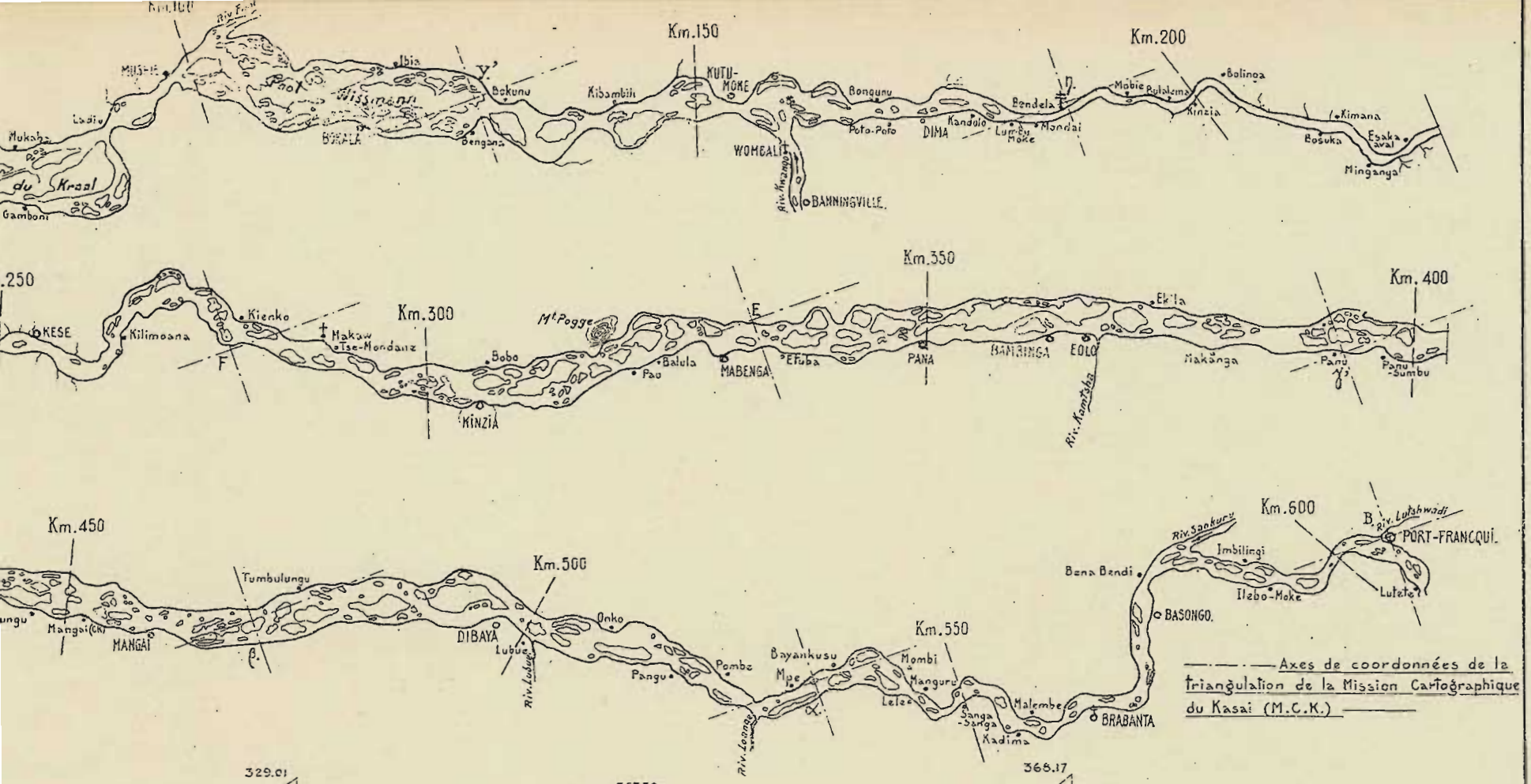
Wolf (Dr W.) : Reise von San Salvador zum Quango, dans *Verhandl. der Gesellschaft für Erdkunde*. Berlin, 1886, pp. 49 et suiv.

IMPRIMÉ EN BELGIQUE.

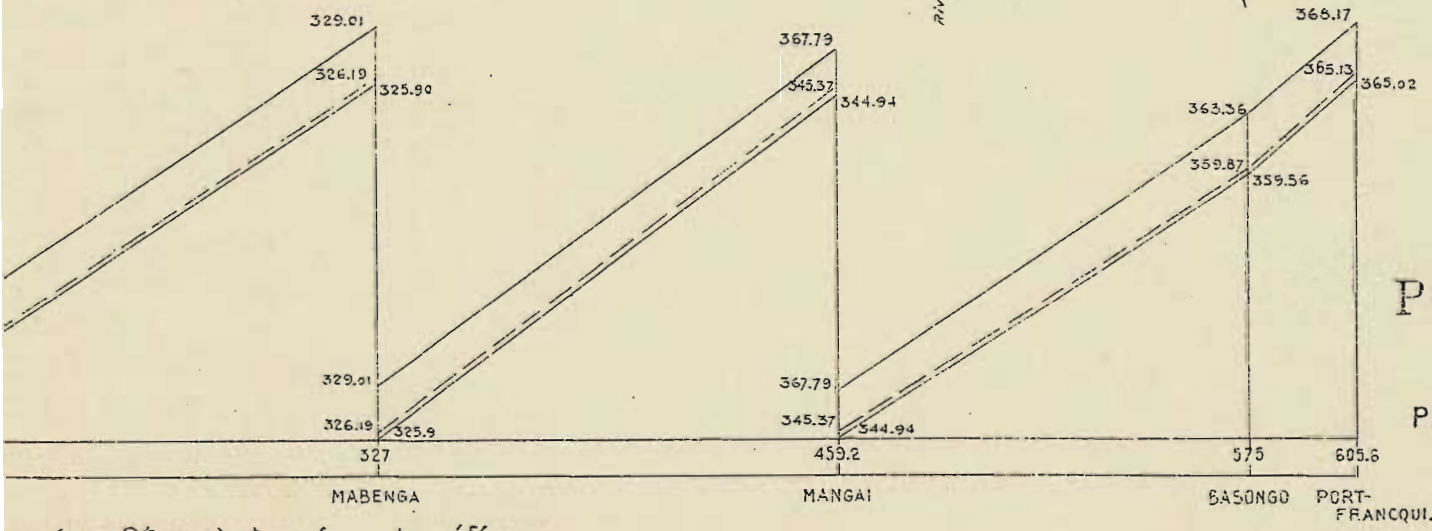
Planche I



BASSIN HYDROGRAPHIQUE
DU KASAI
AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE
CONGO
BELGE
ANGOLA
RHODÉSIE
CABINDA
OCÉAN ATLANTIQUE
LÉOPOLDVILLE
Kwamouth
Banana
Boma
Matadi
St Paul-de-Loanda
Lobito
Catumbella
Banningville
Port-Francqui
Basongo
Charlesville
Luluabourg
Lusambo
Inongo
Kutu
Kikwit
Kingushi
Popokabaka
Tshikapa
Mabenga
Mangai
Bena-Dibele
Lodi
Lubefu
Kasongo Lunda
Chutes François Joseph
Senga
Kasai
Kwango
Kwilu
Kwenge
Loange
Sankuru
Lukenie
Lulua
Lubilash
Lubudi
Luisa
LÉGENDE
Frontière
Limite du bassin
Chutes
Echelle d'étiage
Accessible aux trains de barges de 800 T.
" " " " " " 350 T.
Accessible aux Délivrances
" " baleinières à moteurs.
ECHELLE
0 50 100 200 300 Km.
2°
4°
6°
8°
10°
12°
14°
16°
18°
20°
22°
24°



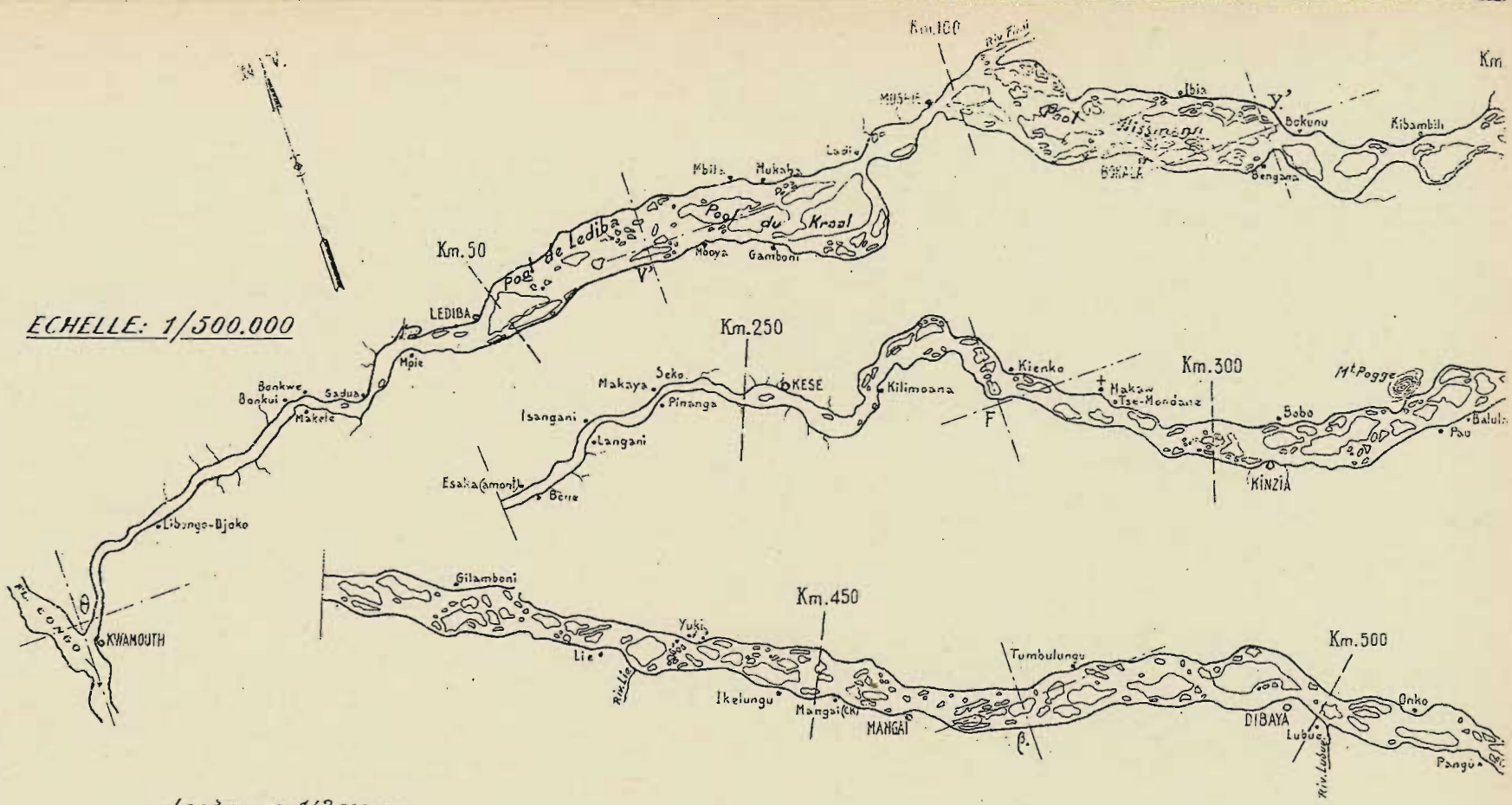
Axes de coordonnées de la triangulation de la Mission Cartographique du Kasai (M.C.K.)



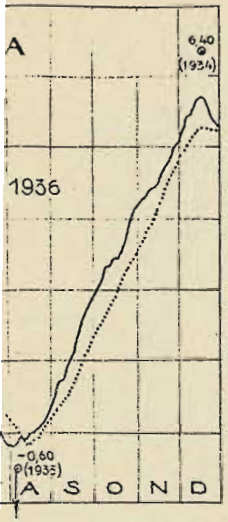
LE KASAI DE PORT-FRANCQUI A KWAMOUTH

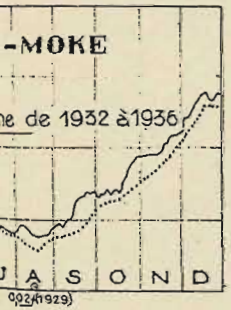
PLAN ET PROFIL EN LONG

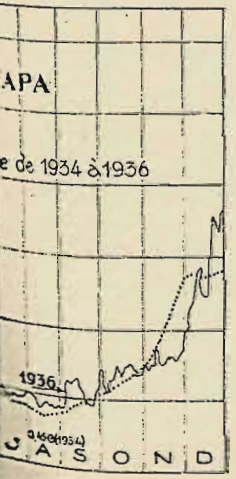
aux (14 août 1933) et surface de référence.

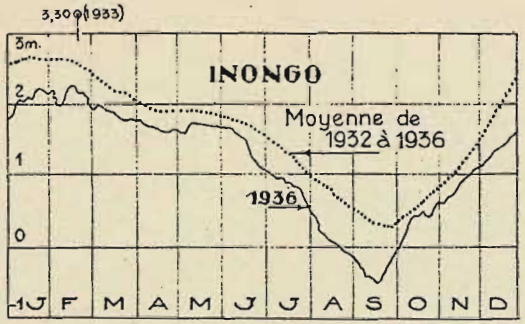


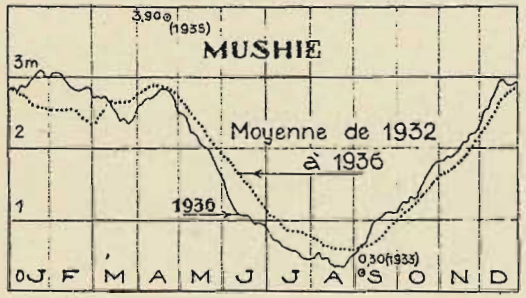
Profil en long: hautes eaux (25 avril 1935), basses eaux (14 août 1933) et surface de référence.

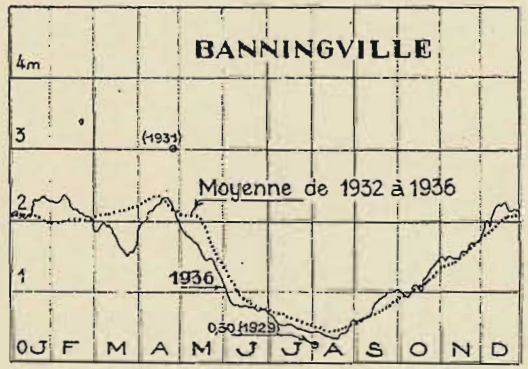


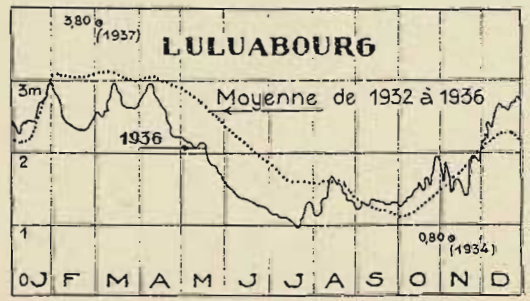


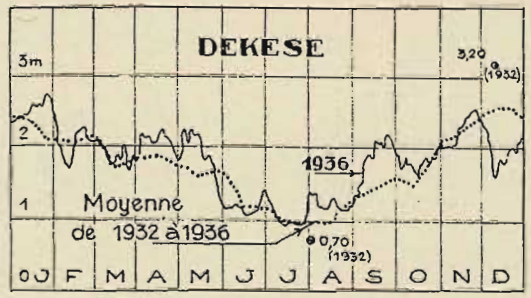


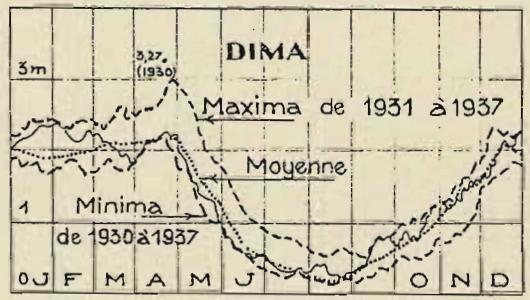


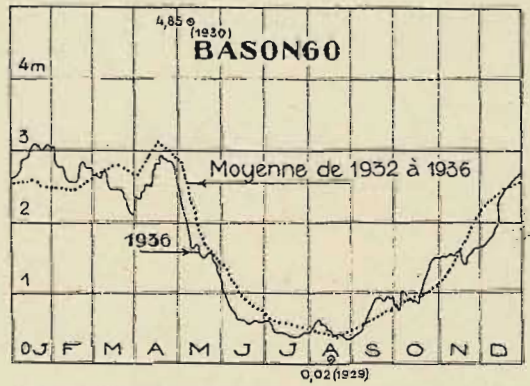


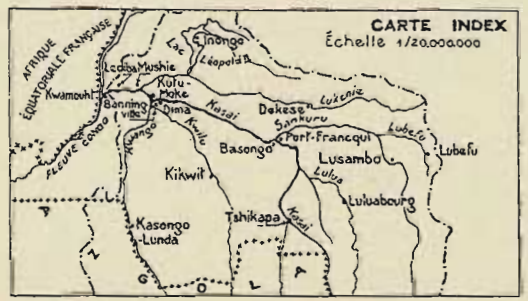


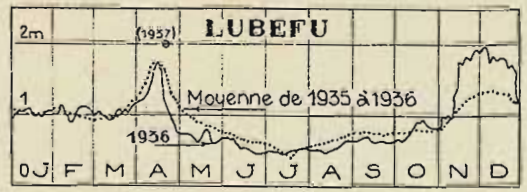


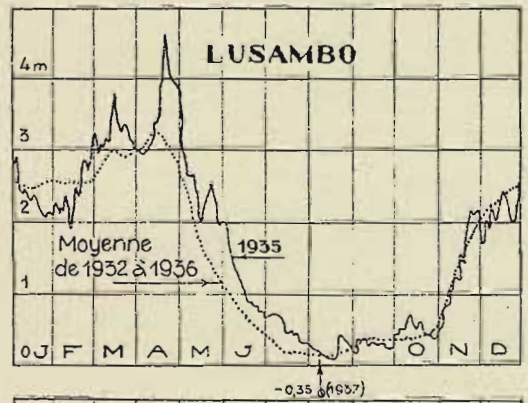


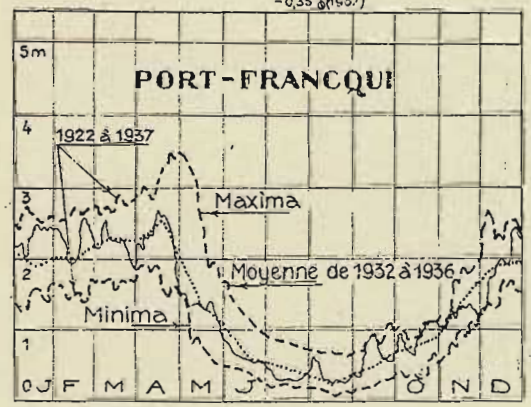




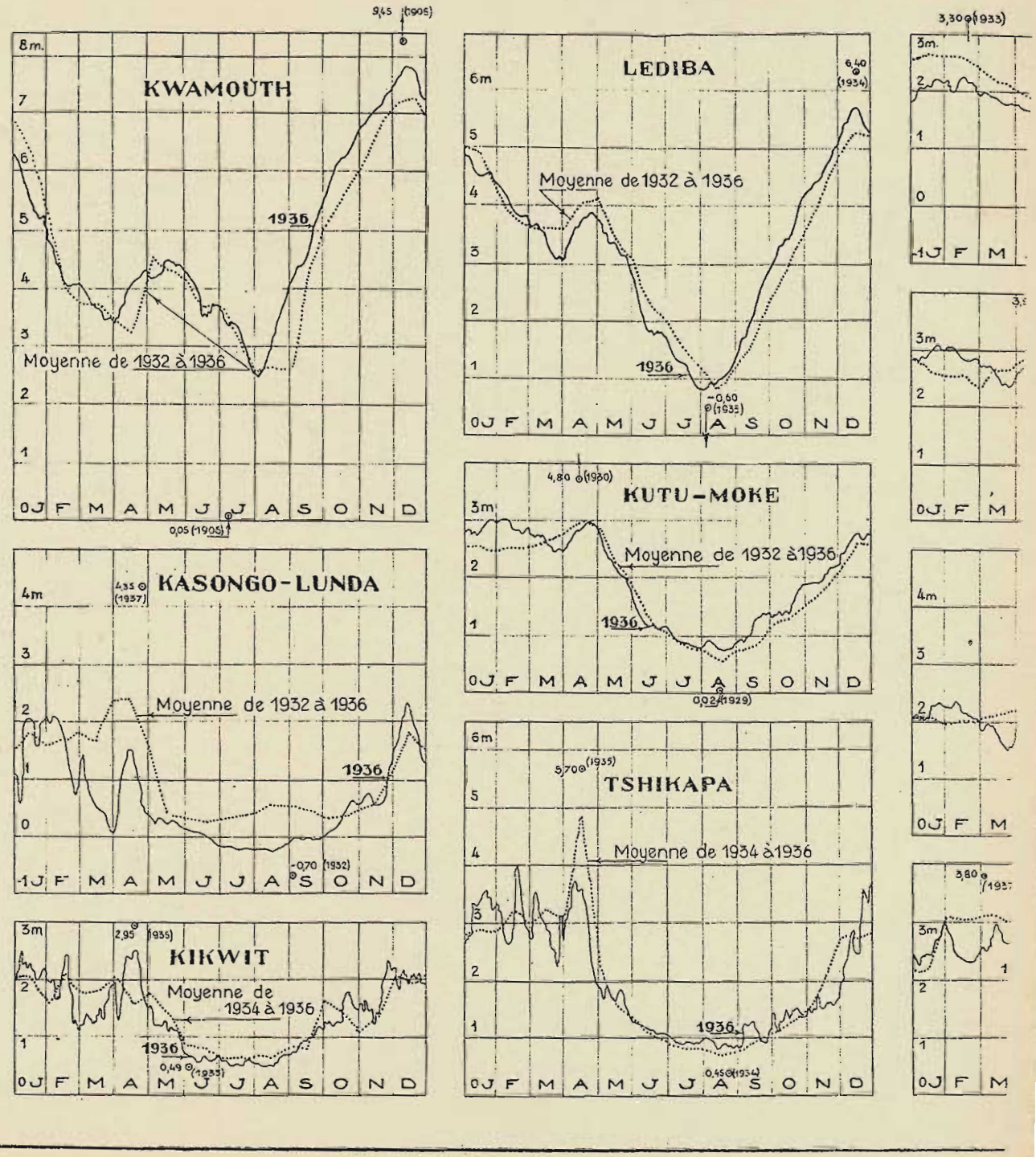


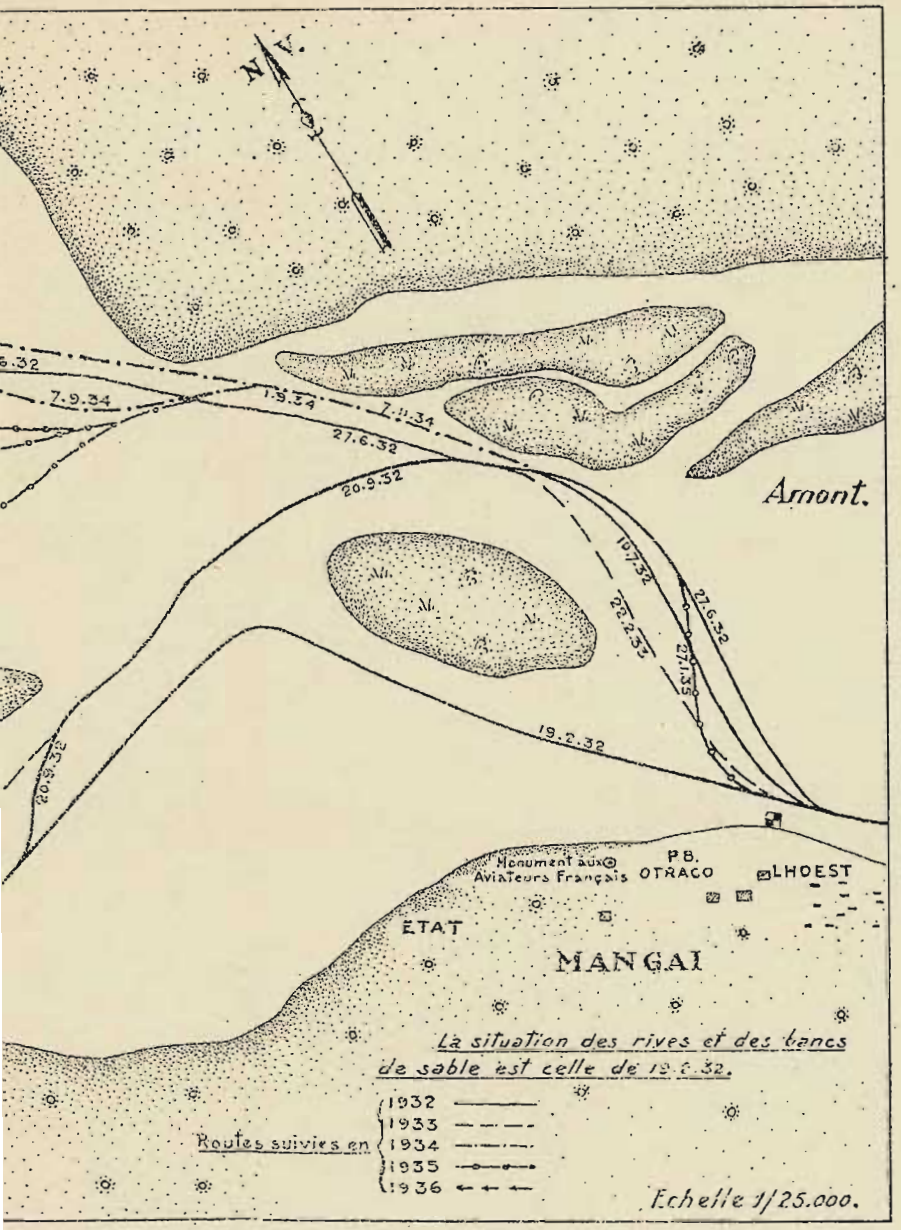


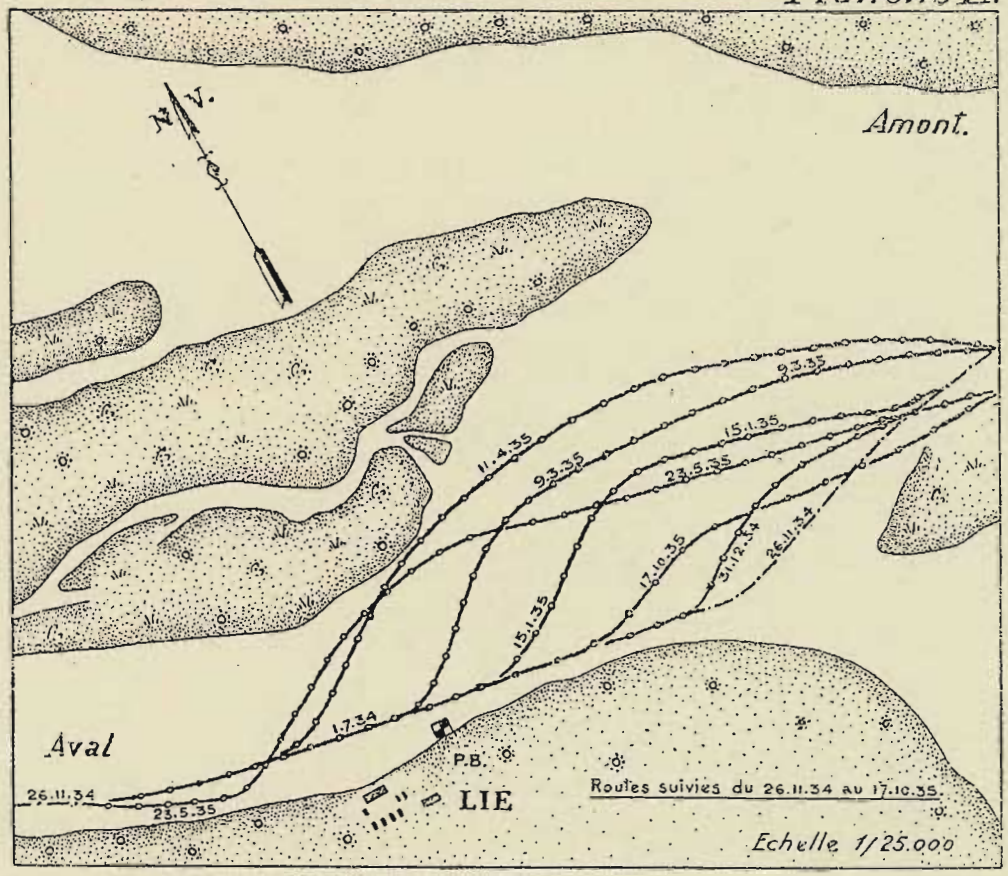




ÉCHELLES LIMNIMÉTRIQUES


KWAMOUTH
9,45 (1905)
8m.
7
6
5
4
3
2
1
0
1936
Moyenne de 1932 à 1936
0,05 (1905)
J F M A M J J A S O N D
LEDIBA
6,40 (1934)
6m
5
4
3
2
1
0
Moyenne de 1932 à 1936
1936
-0,60 (1935)
J F M A M J J A S O N D
3,30 (1933)
3m.
2
1
0
-1
J F M
KUTU-MOKE
4,80 (1930)
3m
2
1
0
Moyenne de 1932 à 1936
1936
0,02 (1929)
J F M A M J J A S O N D
3m
2
1
0
J F M
KASONGO-LUNDA
4,35 (1937)
4m
3
2
1
0
-1
Moyenne de 1932 à 1936
1936
-0,70 (1932)
J F M A M J J A S O N D
4m
3
2
1
0
J F M
TSHIKAPA
5,700 (1935)
6m
5
4
3
2
1
0
Moyenne de 1934 à 1936
1936
0,45 (1934)
J F M A M J J A S O N D
3,80 (1937)
3m
2
1
0
J F M
KIKWIT
2,95 (1935)
3m
2
1
0
Moyenne de 1934 à 1936
1936
0,49 (1933)
J F M A M J J A S O N D





DIVAGATION DES PASSES

DANS LE POOL DE MANGAI ET A LIE

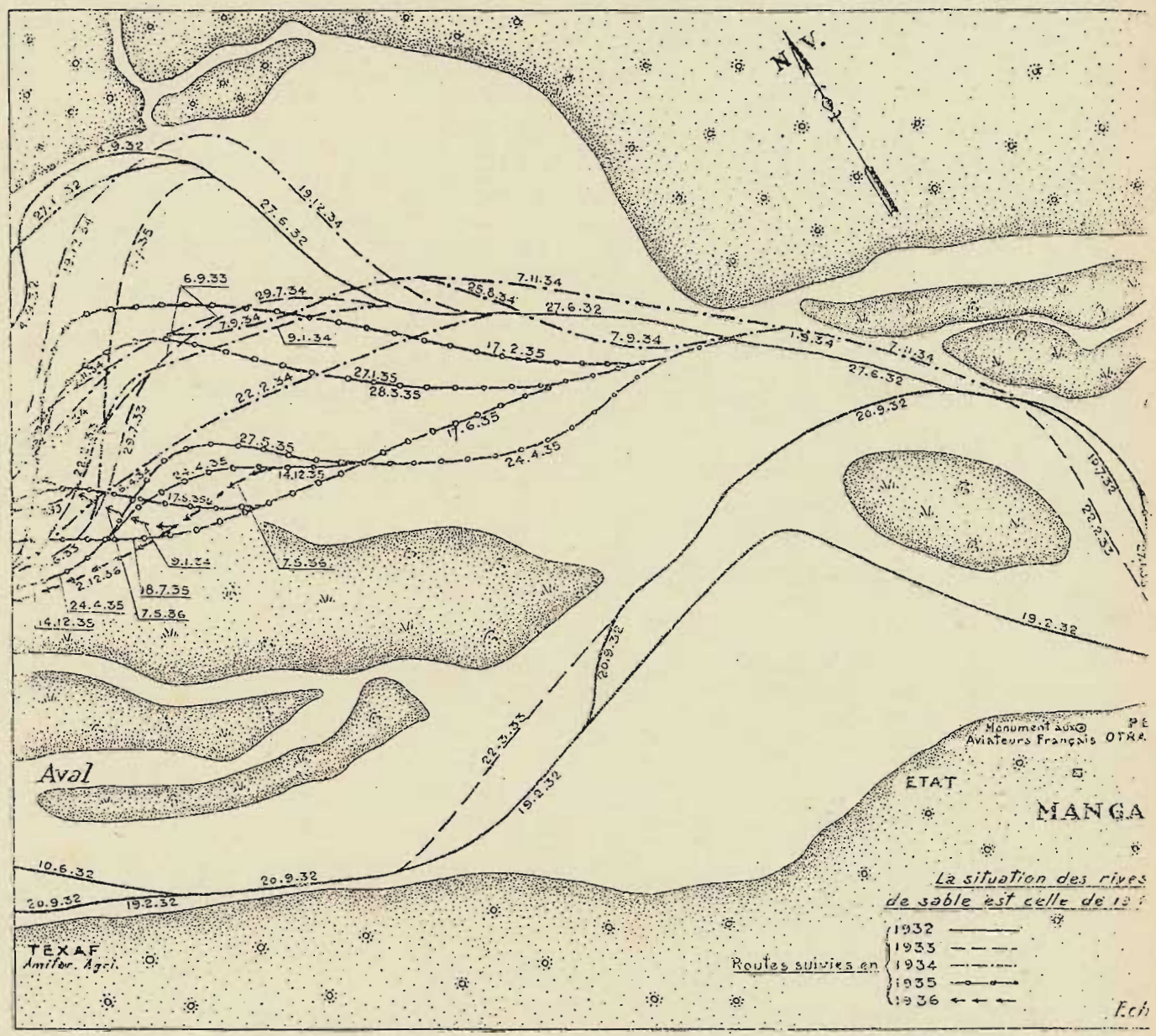
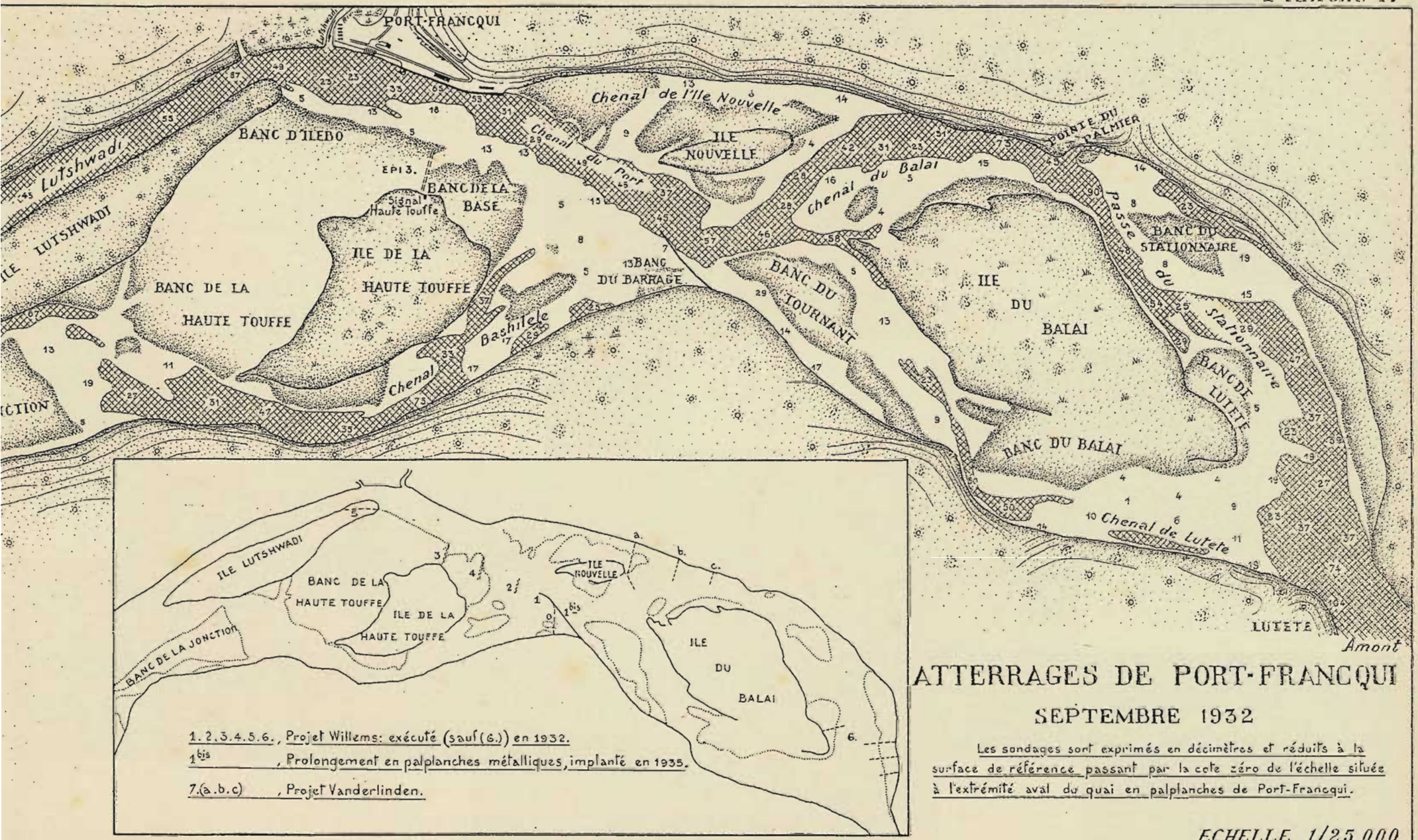

N.V.
Aval
TEXAF
Amifar. Agri.
ETAT
MANGA
Monument aux Aviateurs Français
La situation des rives
de sable est celle de 19
Routes suivies en
1932
1933
1934
1935
1936
Ech
19.12.34
27.6.32
6.9.33
29.7.34
7.9.34
9.1.34
7.11.34
25.8.34
17.2.35
27.1.35
28.3.35
22.2.34
17.6.35
27.5.35
24.4.35
14.12.35
7.5.36
18.7.35
20.9.32
19.2.32
22.3.33
10.6.32

Planche V.



ATTERRAGES DE PORT-FRANCQUI

SEPTEMBRE 1932

1.2.3.4.5.6., Projet Willems: exécuté (sauf (6.)) en 1932.

1bis, Prolongement en palplanches métalliques, implanté en 1935.

7.(a.b.c), Projet Vanderlinden.

Les sondages sont exprimés en décimètres et réduits à la surface de référence passant par la cote zéro de l'échelle située à l'extrémité aval du quai en palplanches de Port-Francqui.

ECHELLE 1/25.000

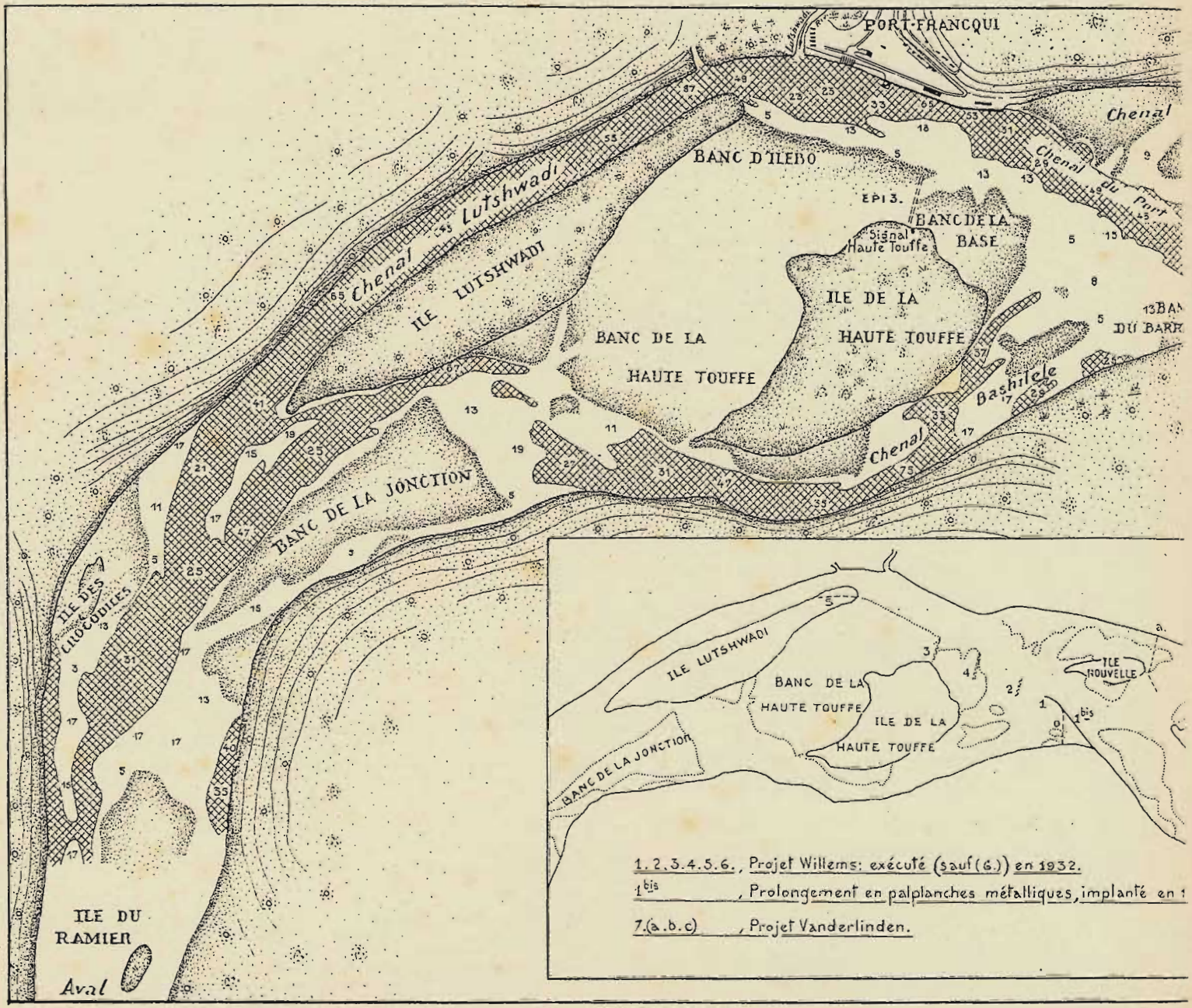
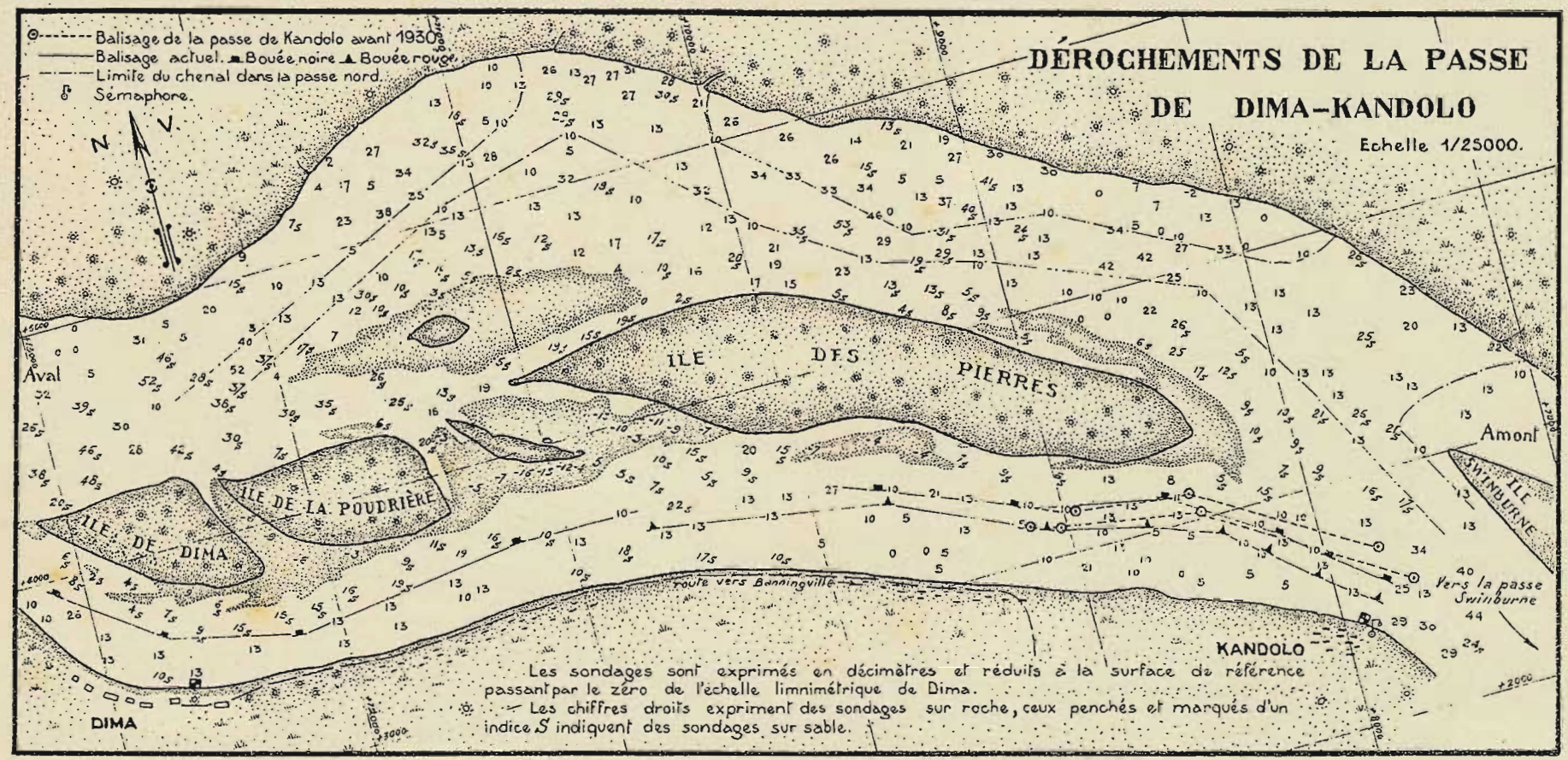

PORT-FRANCQUI
Chenal
Chenal du Port
BANC D'ILEBO
EPIS.
BANC DE LA BASE
Signal Haute Touffe
ILE DE LA HAUTE TOUFFE
BANC DE LA HAUTE TOUFFE
Chenal Lutshwadi
ILE LUTSHWADI
BANC DE LA JONCTION
Chenal
Bashilele
ILE DES CROCODILES
ILE DU RAMIER
Aval
ILE LUTSHWADI
BANC DE LA HAUTE TOUFFE
ILE DE LA HAUTE TOUFFE
ILE NOUVELLE
BANC DE LA JONCTION
1.2.3.4.5.6., Projet Willems: exécuté (sauf (6.)) en 1932.
1bis , Prolongement en palplanches métalliques, implanté en 1
7.(a.b.c) , Projet Vanderlinden.

Planche VI


Balisage de la passe de Kandolo avant 1930
Balisage actuel. Bouée noire Bouée rouge
Limite du chenal dans la passe nord.
Sémaphore.
DÉROCHEMENTS DE LA PASSE DE DIMA-KANDOLO
Echelle 1/25000.
ILE DES PIERRES
ILE DE LA POUDRIÈRE
ILE DE DIMA
ILE SWINBURNE
Aval
Amont
Route vers Banningville
Vers la passe Swinburne
KANDOLO
DIMA
Les sondages sont exprimés en décimètres et réduits à la surface de référence passant par le zéro de l'échelle limnimétrique de Dima.
Les chiffres droits expriment des sondages sur roche, ceux penchés et marqués d'un indice S indiquent des sondages sur sable.