

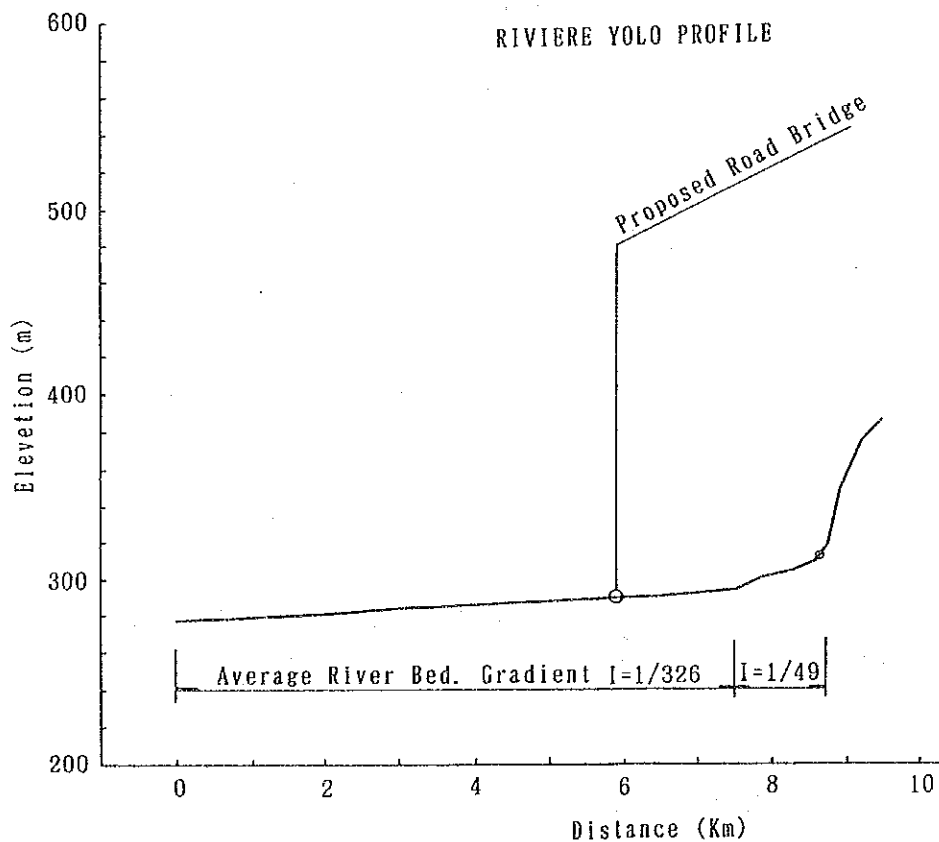
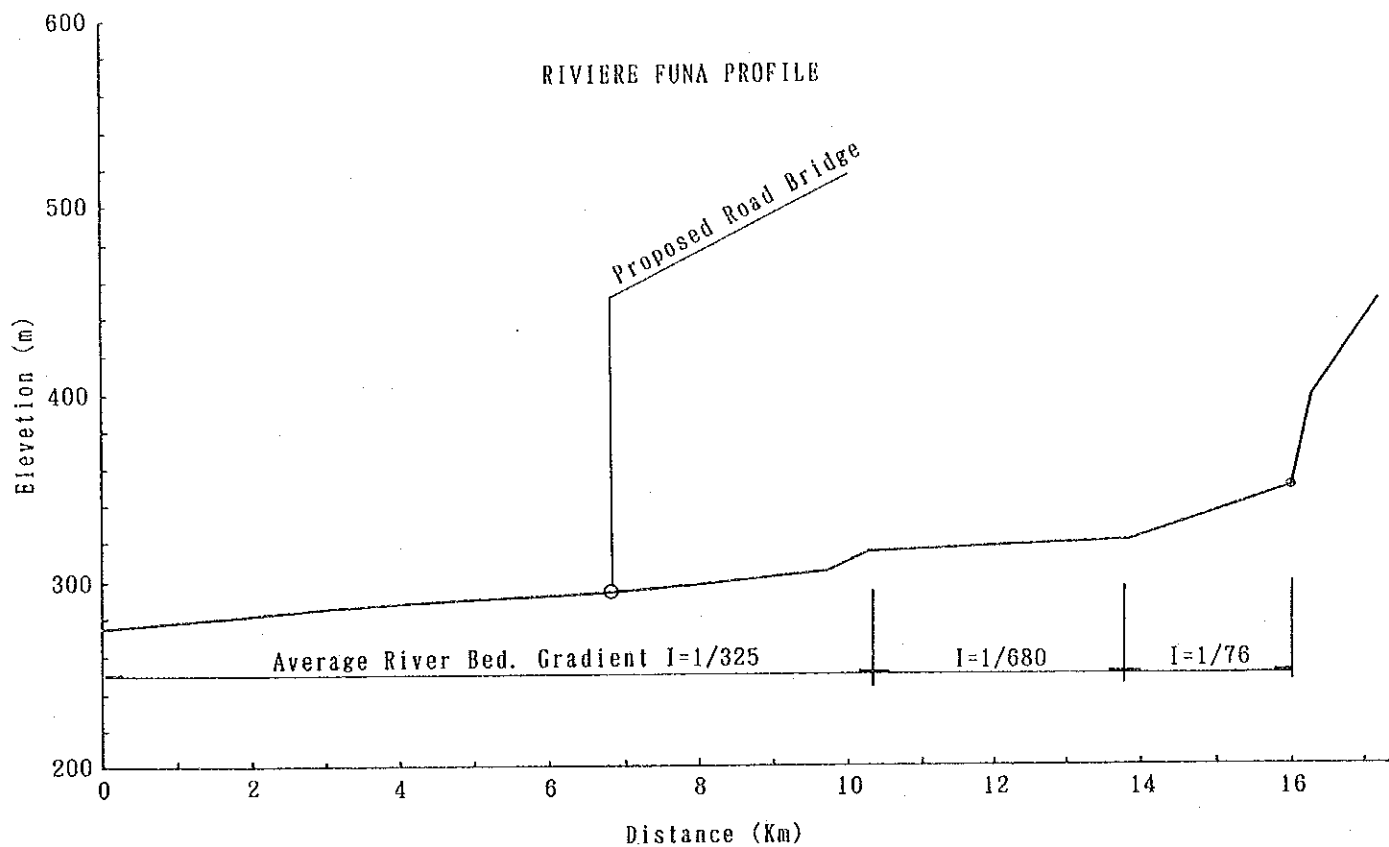
Document 5.2.8 Maxima de vitesses mensuelles du vent (1969 - 1977)

(unité: m/s)

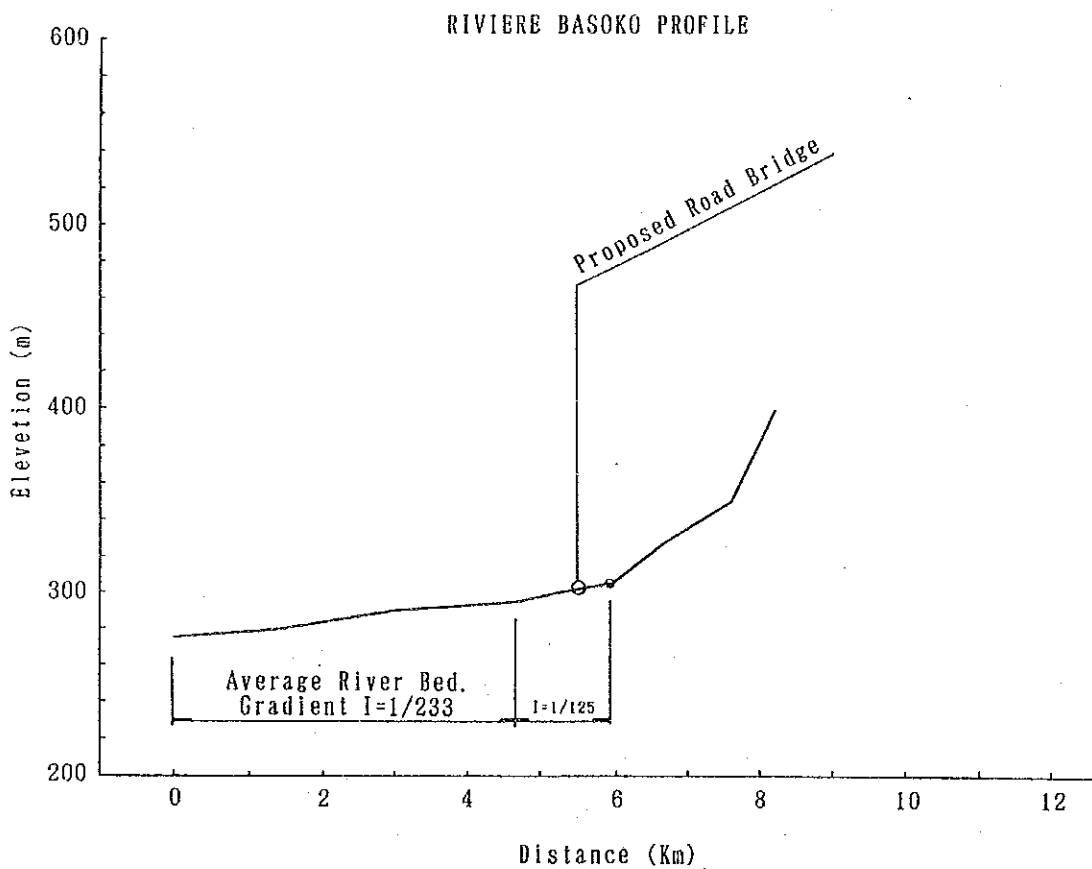
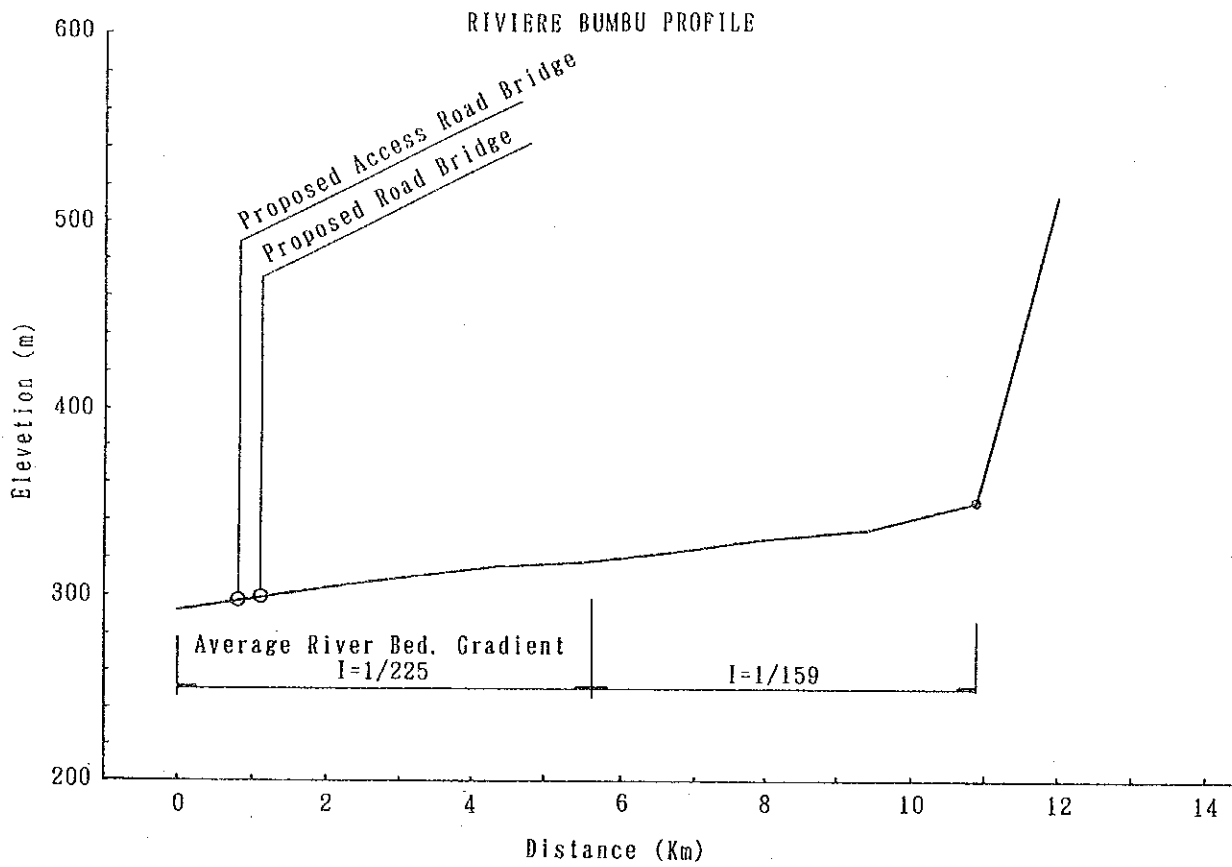
MOIS	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNN	NW	NNW
JANV 1			12.5 12.8 18.3 14.2	15.0 17.5	25.0 8.9										24.2	
FEV 2			19.2	16.1	13.1 18.6 19.5	17.5		13.9			18.6	18.1				
MARS 3			16.7 22.8 22.8	22.8 19.5	25.6						24.5	18.3 13.1				
AVRIL 4			15.8 29.7	21.7	11.4 18.6 13.6		22.8 10.3	22.2								
MAI 5			12.5 14.2 16.1 14.2		18.6 10.6	15.0	16.1		21.7							
JUIN 6									8.9	9.2	7.5 7.8 8.1	9.2 6.7 7.5	7.0			
JUIL 7										10.8	10.0 7.8 9.5 9.2	9.7	8.6 9.2		8.9	
AOUT 8	11.4										8.9 9.7 12.0	9.7 10.3 12.0	11.7 9.2			
SEPT 9		10.8			15.6		17.2 22.2		13.6		9.7 10.8		10.8 12.0			
OCTO 10			16.1 11.4 13.1 19.2	12.0		13.6 15.8	14.5						12.8			
NOV 11	12.2 18.1		11.4 11.7	18.9	17.0 13.9 19.5		16.1									
DEC 12	20.9		8.6 17.0 17.5 17.0	21.1	16.7					17.5						
計	62.6	10.8	364.9	167.7	269.2	57.5	136.7	22.2	58.1	37.5	135.5	133.2	81.3	0	33.1	0
FREQUENCE	4	1	23	9	16	4	8	1	4	3	13	11	8	0	2	0
MOYENNE	15.7	10.8	15.9	18.6	16.8	14.4	17.1	22.2	14.5	12.5	10.4	12.1	10.2	-	16.6	-
VITESSE MAXIMUM	20.9	10.8	29.7	22.8	25.6	15.8	22.8	22.2	21.7	17.5	24.5	18.6	12.8	0	24.2	0

Document 5.2.9 Moyennes de niveaux d'eau du fleuve Zaïre

ANNEE	JANV	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTOB	NOV	DEC	MAXIMUM ANNUELLE	MOYEN
1969	4.24	3.42	3.00	3.84	3.89	3.63	2.90	2.29	3.08	3.64	4.46	5.08	5.18	3.62
1970	4.03	2.95	2.88	3.01	2.95	2.62	1.58	1.82	2.75	3.76	4.61	4.25	5.20	3.10
1971	3.28	2.06	1.46	1.77	1.99	1.36	0.65	1.65	2.14	2.91	3.61	4.01	4.10	2.24
1972	2.76	1.62	1.41	1.68	1.85	1.42	0.86	0.83	1.37	1.92	3.54	4.16	4.40	1.95
1973	3.20	1.99	1.27	1.25	1.57	1.27	0.29	0.82	1.39	2.36	3.22	3.56	3.84	1.81
1974	2.43	1.49	1.16	1.54	1.89	1.77	1.10	1.39	1.98	2.85	5.59	3.67	4.03	2.24
1975	2.77	2.01	1.57	1.61	1.92	1.31	0.95	0.90	2.14	3.51	4.68	4.20	5.15	2.30
1976	3.12	2.09	2.08	2.38	2.61	2.14	1.55	1.29	2.17	2.81	3.75	4.45	4.57	2.54
1977	4.16	3.14	2.28	2.72	3.01	2.13	1.62	1.44	2.22	3.43	4.14	4.30	4.50	2.88
1978	3.10	2.02	1.76	2.05	2.61	2.58	1.77	1.39	2.23	2.88	3.92	4.74	4.94	2.59
1979	3.76	3.03	2.78	3.08	3.19	3.30	2.46	1.45	2.01	2.21	3.25	3.80	4.29	2.86
1980	2.62	1.67	1.42	1.77	2.09	1.95	1.48	1.66	2.08	3.00	3.95	4.50	4.60	2.35
1981	3.54	2.26	1.36	1.84	1.73	2.11	0.87	1.05	2.18	2.95	3.67	3.79	4.32	2.28
1982	2.84	1.66	1.14	0.85	1.37	1.57	1.06	0.82	1.52	2.52	4.21	4.65	4.93	2.02
1983	3.43	1.92	1.14	1.17	0.93	0.47	0.08	0.34	1.11	1.80	2.99	3.29	4.09	1.56
1984	2.42	1.17	0.82	0.96	0.84	0.17	0.15	0.71	1.02	1.40	2.33	2.73	3.09	1.23
1985	1.66	1.19	0.25	1.52	2.49	2.19	1.33	1.19	1.76	2.93	3.61	3.47	3.81	1.97
1986	2.95	1.22	1.14	1.68	1.66	1.16	0.04	1.86	0.78	2.08	3.56	3.98	4.12	1.84
1987	2.81	1.75	1.90	2.09	1.88	1.39	0.51	0.06	1.15	2.28	3.49	3.78	3.91	1.92
1988	2.85	1.42	1.22	1.52	1.65	1.27	0.49	0.52	1.74	2.76	3.96	4.44	4.60	1.99
MOYEN	3.10	2.00	1.60	1.92	2.11	1.79	1.09	1.15	1.84	2.70	3.83	4.04	4.38	2.26

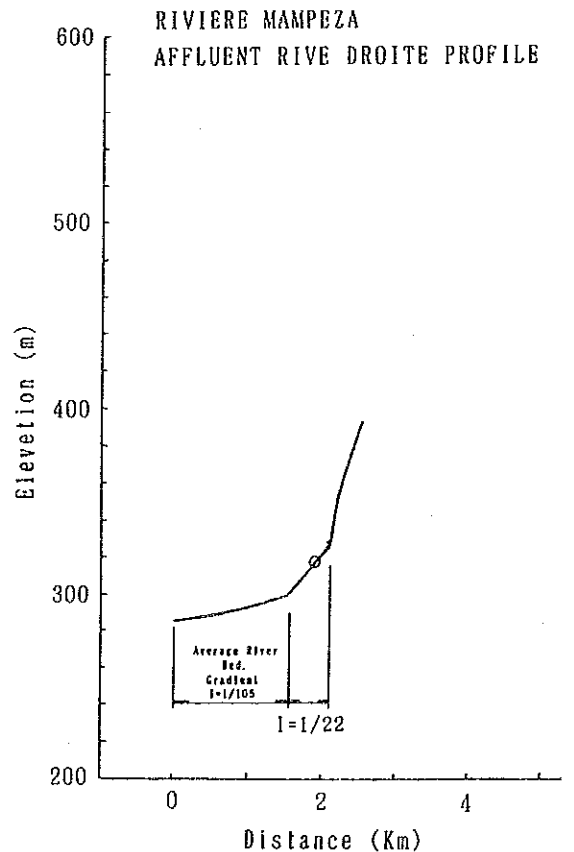
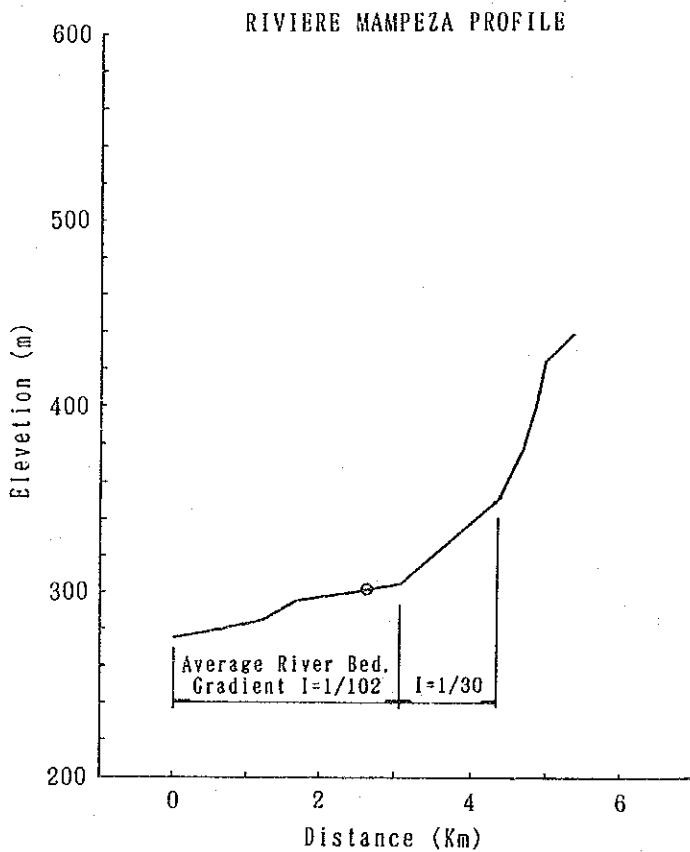
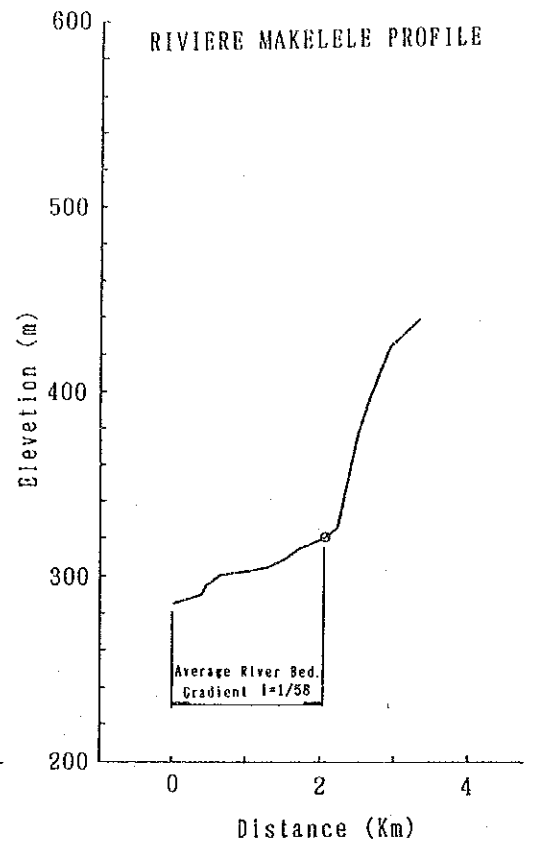
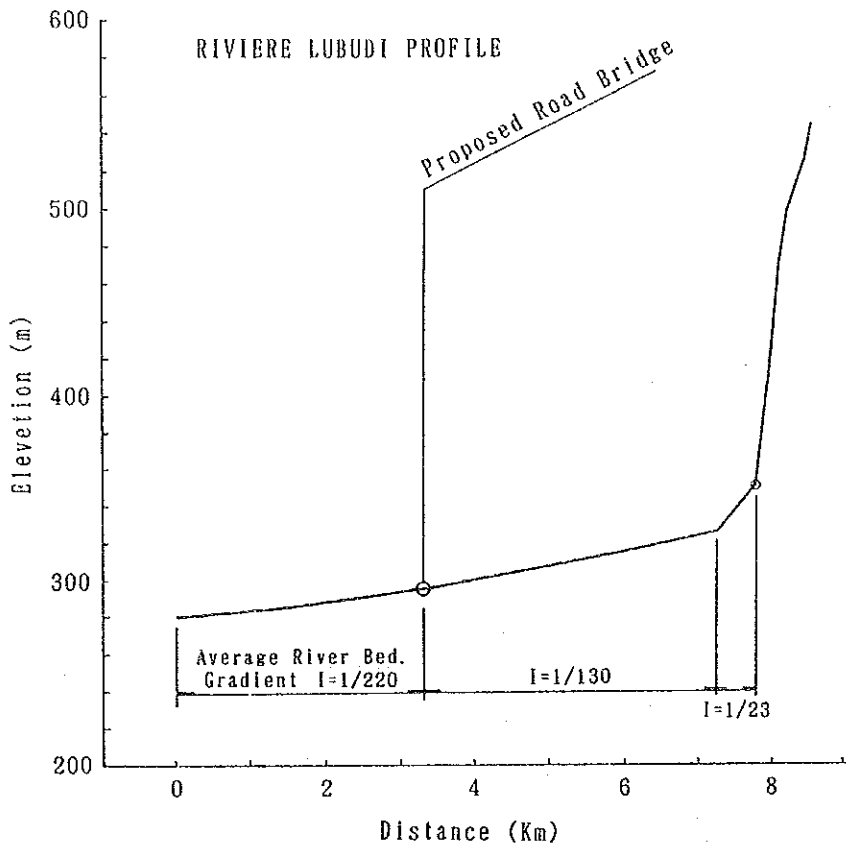


Document 5.2.10(1) Profil longitudinal des rivières concernées par l'artère en projet

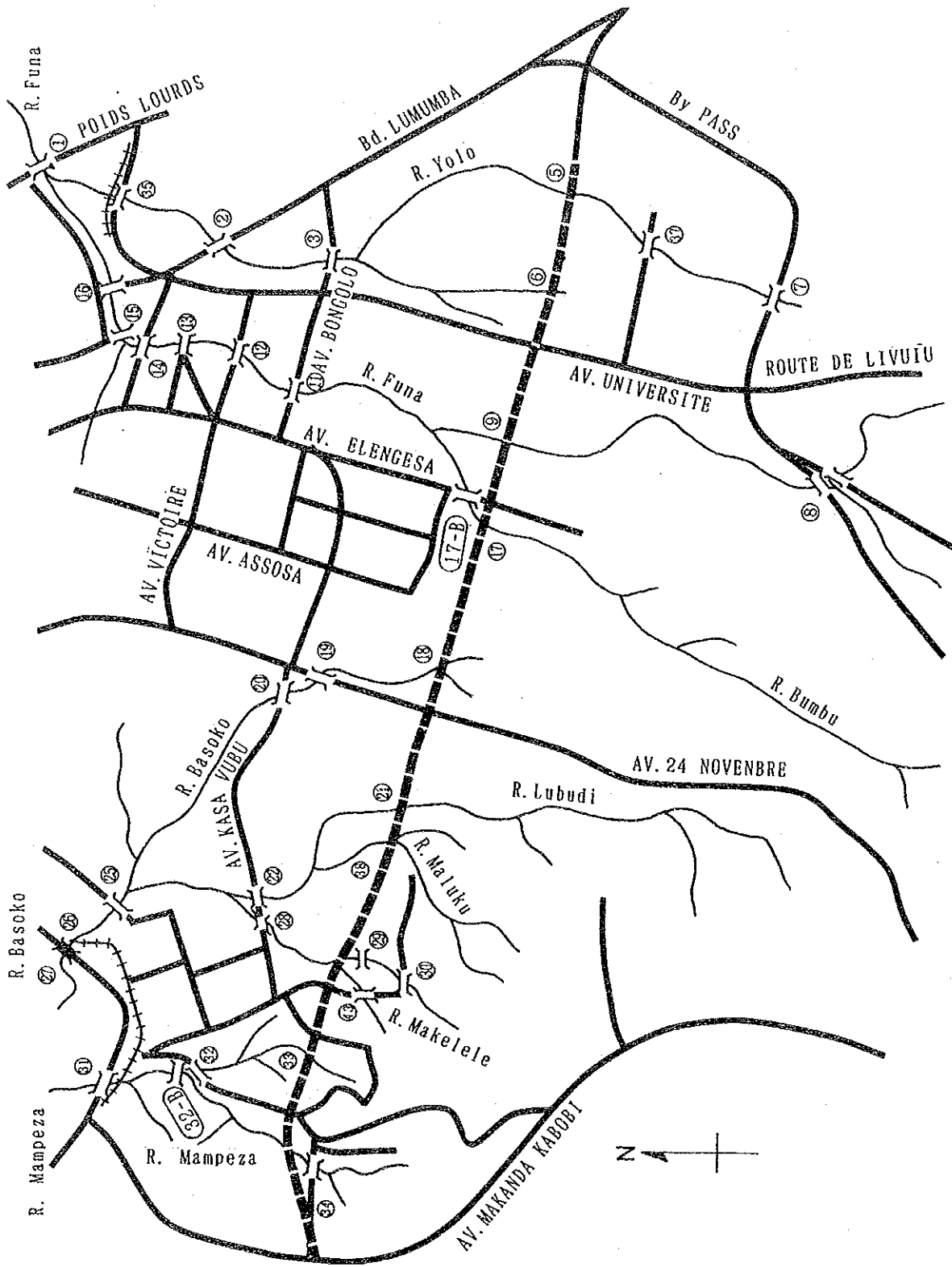


Document 5.2.10(2)

Profil longitudinal des rivières concernées par l'artère en projet



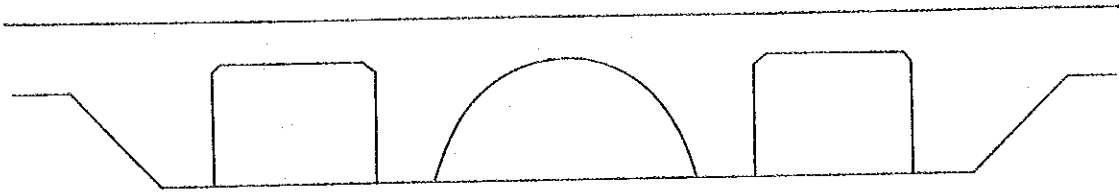
Document 5.2.10(3) Profil longitudinal des rivières concernées par l'artère en projet



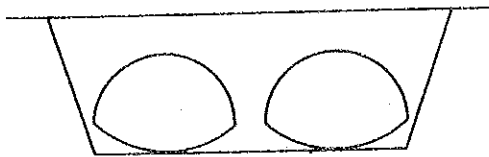
Document 5.2.11 Points de la reconnaissance effectuée in situ pour la situation actuelle des rivières concernées

RIVIERE FUNA

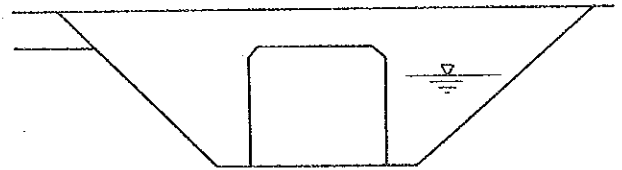
① 0.84K (Pont de Poids Lourds, Pont de Voieferrée)



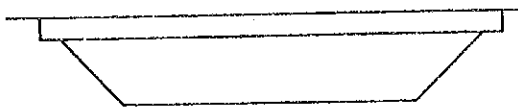
① 0.895K (Pont de Ave.)



⑭ 2.93K (Pont de Ave. Sendwe)



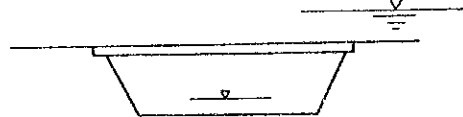
① 0.90K (Pont de Ave.)



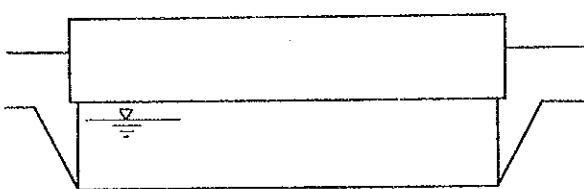
⑭ 2.935K



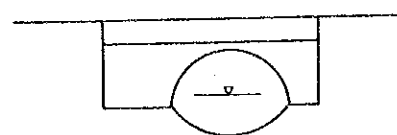
⑬ 3.34K (Pont de Ave.)



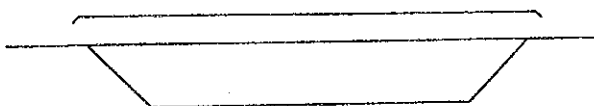
⑯ 2.25K (Pont de Blvd Lumunba)



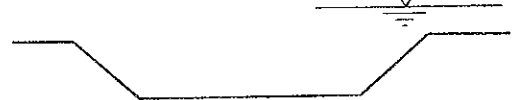
⑫ 3.86K (Pont Kauka)



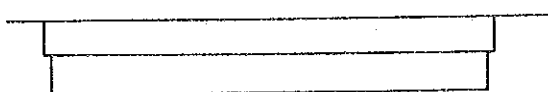
⑮ 2.677K (Tuyau d'alimentation en eau)



⑫ 3.87K



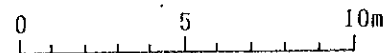
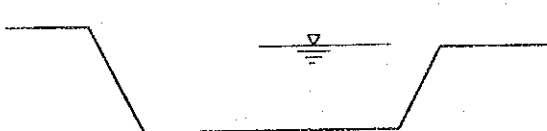
⑮ 2.68K (Pont de Ave. Bokassa)



⑪ 4.59K (Pont de Ave. Bongolo)

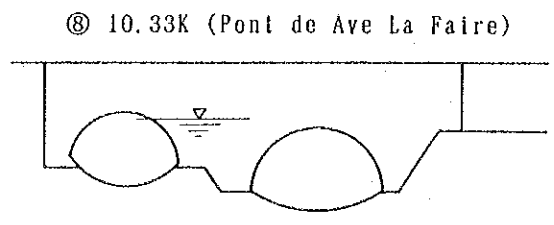
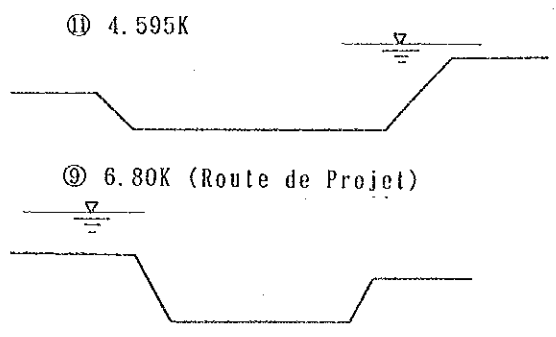


⑯ 2.925K

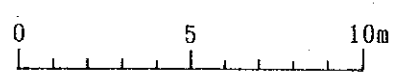
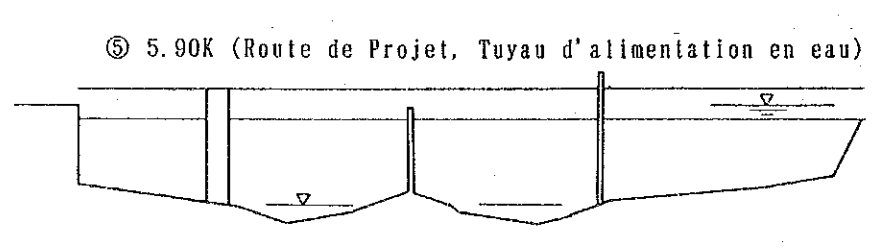
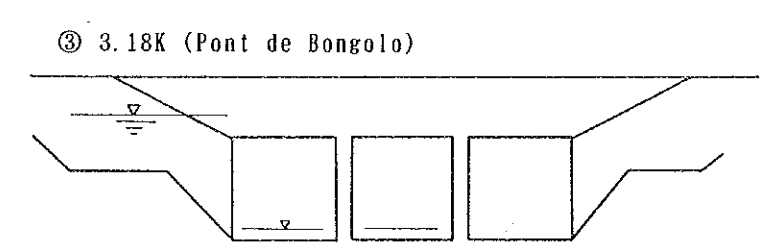
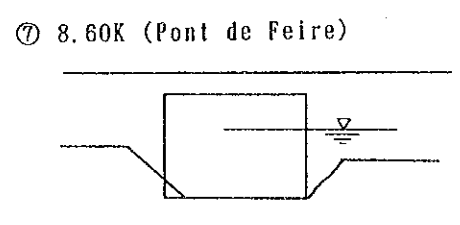
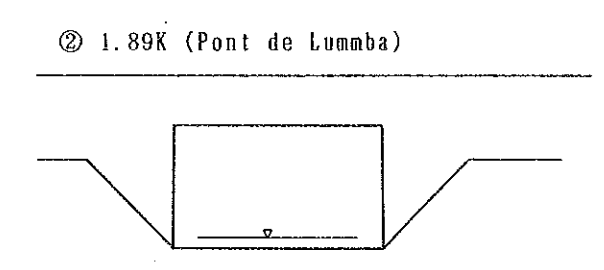
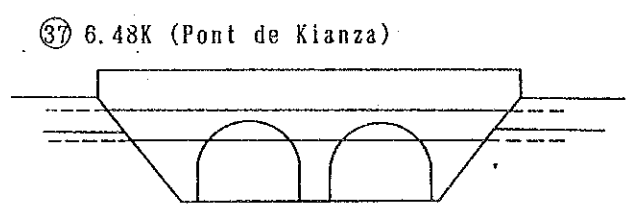
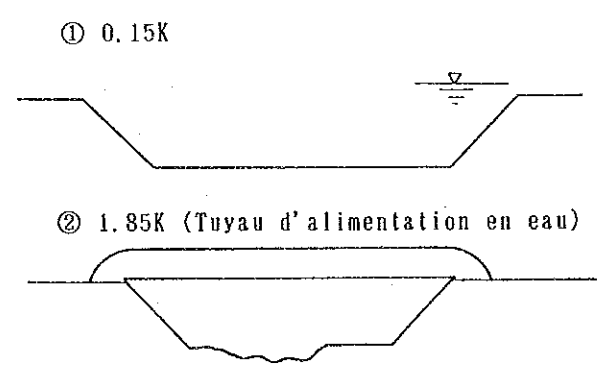


▽ RIVIERE MAMPEZA: PROFIL

Document 5.2.12(1) Profil en travers des rivières concernées



RIVIERE YOLO



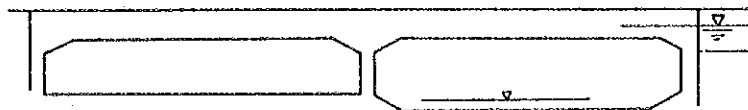
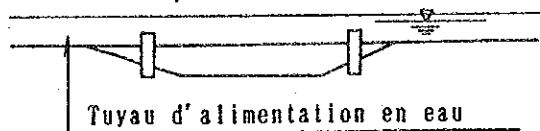
Document 5.2.12(2) Profil en travers des rivières concernées

AFFLUENT RIVE GAUCHE
RIVIER YOLO

RIVIERE BUMBU

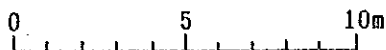
⑥ 1.95 (Route de Projet)

(17-B) 0.80K (Pont de Elengesa)



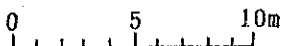
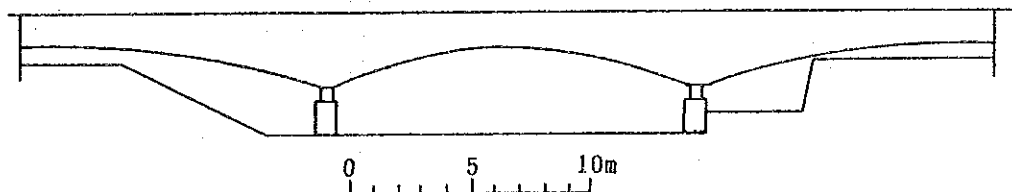
⑥ 1.96K

⑩ 1.08K (Route de Projet)



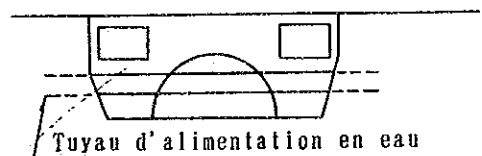
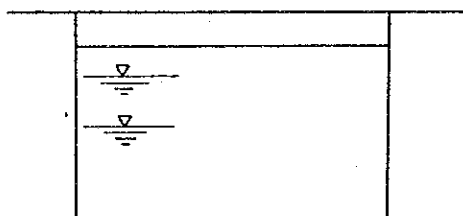
RIVIERE BASOKO

⑫ 0.50K (Pont de Col Mumjba)



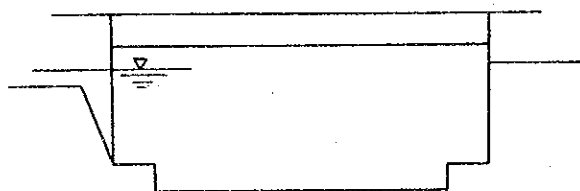
⑭ 0.585K (Pont Ferroviaire)

⑬ 4.16K (Pont de 24 November)

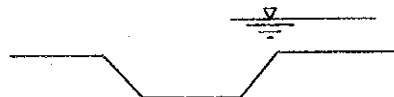


⑬ 4.165K

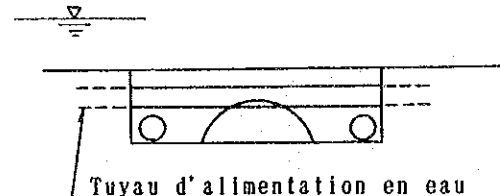
⑮ 1.09K (Pont de Ave)



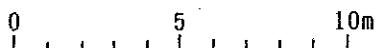
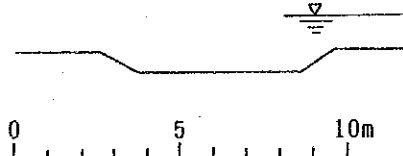
⑰ 5.47K (Route de Projet)



⑯ 3.98K (Pont de Kasavubu)



⑱ 5.48K



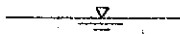
Document 5.2.12(3) Profil en travers des rivières concernées

RIVIERE LUBUDI

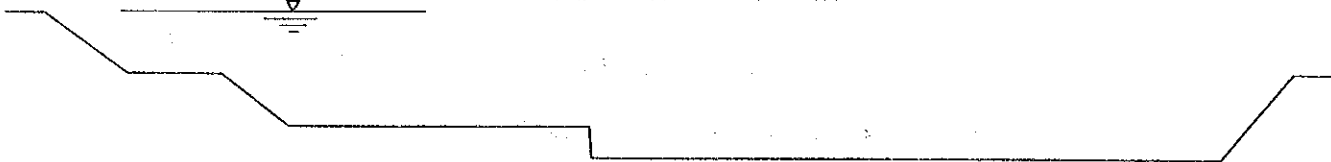
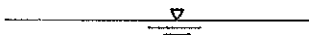
② 0.44K (Pont de Ave)



② 0.445K

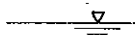


② 3.29K (Route de Projet)



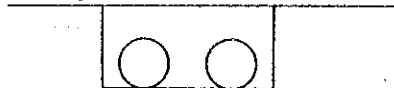
RIVIERE MALUKU

③ 0.88K (Route de Projet)



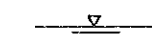
AFFLUENT RIVE DROITE
RIVIERE MAKELELE

③ 0.285K (Pont de Ave.)

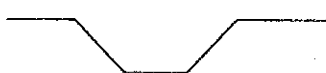


AFFLUENT RIVE DROITE
RIVIERE MALUKU

③ 0.0K



④ 0.290K



RIVIERE MAKELELE

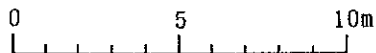
④ 0.10K



④ 0.560K



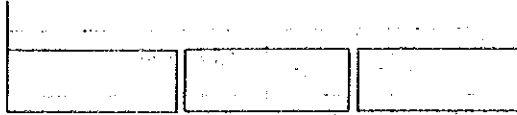
④ 0.565K (Pont de Ave.)



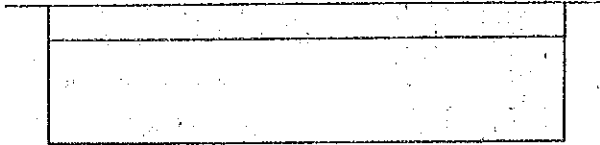
Document 5.2.12(4) Profil en travers des rivières concernées

RIVIERE MAMPEZA

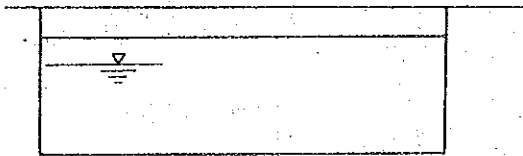
③① 0.20K (Boite)



③① 0.225k (Pont-Route et Pont ferroviare)



32-B 0.935K (Pont)



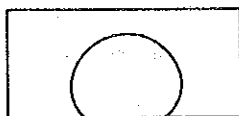
32-B 0.94K



③④ 2.95K

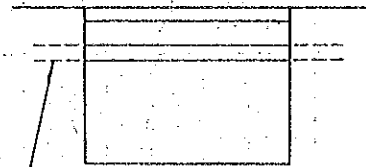


③④ 3.00K (Ovale)



AFFLUENT RIVE DROITE
RIVIERE MAMPEZA

③② 0.05K (Pont Route)



Tuyau d'alimentation en eau

③③ 1.15K

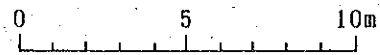
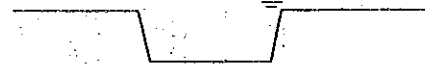


Tableau 5.2.13(1) Résultats de l'étude la situation actuelle des lits des rivières concernées

Nom de riviere	Point d'etude	Distan km	Larg m	Prof m	P.I.C. m	I	Q m/s	dm mm	Remarques
FUNA	1	0,835	29,5	2,7	-	1/325	170,5	0,178	
	1	0,84	15,1	3,5	-	1/325	151,4	-	Pont de Poids Lourds
	1	0,895	7,2	3,0	-	1/325	41,0	-	Pont de l'Ave.
	1	0,90	11,7	2,0	2,8	1/325	41,4	-	Pont de l'Ave.
	16	2,25	12,3	2,5	2,2	1/325	83,4	-	Pont de Blvd Lumunba
	16	2,255	14,9	2,5	-	1/325	82,5	0,185	
	15	2,677	12,9	1,8	-	1/325	40,0	-	Tuyau d'alimentation en eau
	15	2,68	12,8	1,0	-	1/325	21,5	-	Pont de l'Ave Bokassa
	14	2,925	10,2	2,5	2,5	1/325	49,5	-	
	14	2,93	4,0	3,5	2,5	1/325	3,6	-	Pont de l'Ave Sendwe
	14	2,935	4,7	1,7	-	1/325	20,0	-	
	13	3,34	7,15	1,7	3,0	1/325	23,0	-	Pont de l'Ave.
	12	3,86	3,0	2,5	-	1/325	20,0	-	Pont de l'Ave Victorie
	12	3,87	10,5	1,8	2,5	1/325	28,4	0,263	
	11	4,59	10,0	1,0	2,5	1/325	13,5	-	Pont de l'Ave Bongolo
	11	4,595	11,1	2,0	2,5	1/325	37,1	-	
	9	6,80	7,2	2,0	2,5	1/325	23,2	0,191	Route de projet
	8	10,33	5,4	2,0	2,0	1/325	29,4	-	Pont de l'Ave La Foire
8	10,335	7,0	1,5	2,0	1/325	10,2	0,352		
YOLO	1	0,0	7,2	3,0	-	1/376	38,1	-	Pont de l'Ave
	1	0,15	12,6	2,0	2,4	1/376	40,9	-	
	2	1,85	9,4	2,0	-	1/376	26,3	-	Tuyau d'alimentation en eau
	2	1,89	6,0	3,5	-	1/376	59,6	-	Pont de LUMUMBA
	2	1,895	11,2	2,5	-	1/376	43,8	-	
	3	3,18	9,0	3,0	3,5	1/376	55,8	-	Pont de Bongolo
	3	3,185	13,3	2,0	3,5	1/376	45,1	-	
	5	5,90	22,5	3,0	3,5	1/376	165,3	0,210	Route de projet
	37	6,48	6,0	1,8	-	1/376	8,1	-	Tuyau d'alimentation en eau
	37	6,483	10,4	2,0	-	1/376	38,4	-	Pont de Kianza
7	8,50	5,6	1,5	2,0	1/150	18,6	-	Tuyau d'alimentation en eau	
7	8,60	4,0	3,0	2,0	1/49	77,4	-	Pont de l'Ave Foire	
YOLO LT	6	1,95	8,4	1,0	1,5	1/150	11,3	-	Route de projet
	6	1,96	2,5	1,0	1,5	1/150	3,0	-	Tuyau d'alimentation en eau
BUMBU	17-B	0,80	18,3	2,0	2,3	1/225	86,7	0,352	Pont de Elengesa
	17	1,08	11,1	1,0	2,5	1/225	14,6	0,368	Route de projet

Note)

- 1-Distan : La distance est à partir de l'embouchure ou du confluent avec le cours d'eau principal.
- 2-Larg : La largeur signifie la largeur effective dans le cas des ponts.
- 3-Prof : La profondeur est la hauteur du sol à partir du lit et, dans le cas des ponts, la hauteur depuis le lit jusqu'au dessous de la poutre.
- 4-P.I.C. : La profondeur de crue connue est la profondeur depuis le lit jusqu'au niveau d'inondation.
- 5- I : La pente du lit est basée sur le profil établi à partir d'une carte topographique de 1/10.000.
- 6- Q : La capacité d'écoulement est basée sur la formule d'écoulement uniforme.
- 7- dm : Granulométrie moyenne
- 8-LT.RT : Dans la colonne des noms des rivières,
LT : Affluent rive gauche,
RT : Affluent rive droite.

Tableau 5.2.13(2) Résultats de l'étude la situation actuelle des lits des rivières concernées

Nom de riviere	Point d'etude	Distan km	Larg m	Prof m	P.I.C. m	I	Q m/s	dm mm	Remarques
BASOKO	27	0,50	30,4	3,0	-	1/233	235,7	0,159	Pont de Col MONDJIBA
	26	0,585	8,9	5,0	4,2	1/233	172,0	-	Pont ferroviaire
	25	1,09	10,8	4,2	3,5	1/233	243,5	-	Pont de l'Ave
	25	1,095	10,8	3,0	3,5	1/233	83,3	-	
	20	3,98	2,5	1,0	3,2	1/233	6,1	-	Pont de KasaVubu Tuyau d'alimentation en eau
	20	3,985	7,0	2,0	3,2	1/233	28,3	0,310	
	19	4,16	6,5	1,0	-	1/233	6,1	-	Pont de 24 November Tuyau d'alimentation en eau
	19	4,165	7,1	1,5	2,0	1/233	22,7	-	
	18	5,47	5,0	1,2	2,2	1/125	8,0	-	Route de projet
	18	5,48	6,7	0,5	1,5	1/125	4,0	-	
BASOKO LT	18	0,0	4,2	0,5	-	1/125	2,2	-	
LUBUDI	22	0,44	6,0	1,5	-	1/220	11,4	-	Pont de l'Ave.
	22	0,445	10,0	1,5	-	1/220	21,8	0,229	
	21	3,29	46,0	2,0	3,0	1/220	199,6	0,336	Route de projet
MALUKU	38	0,88	11,6	1,5	2,5	1/126	48,1	0,285	Route de projet
MALUKU RT	38	0,0	4,2	1,3	2,3	1/60	16,0	-	
MAKELELE	28	0,10	2,1	1,0	-	1/58	8,0	-	Pont de l'Ave.
	28	0,12	3,8	1,5	-	1/58	18,5	-	Tuyau d'alimentatin en eau
MAKELELE RT	29	0,285	2,6	1,5	3,0	1/67	6,8	-	Pont de l'Ave.
	29	0,29	4,8	1,5	-	1/67	15,2	-	
	30	0,56	5,0	1,5	-	1/67	32,9	-	
	30	0,565	3,8	2,0	-	1/67	37,1	0,306	Pont de l'Ave.
MAMPEZA	31	0,20	12,0	1,7	-	1/102	103,5	-	Dalots (3 x H1,7m x W4,8m)
	31	0,225	15,0	3,0	-	1/102	246,8	0,195	Pont-route et pont ferroviaire
	32-B	0,935	11,8	3,3	2,5	1/102	181,6	-	Pont
	32-B	0,94	9,0	1,5	2,0	1/102	33,9	-	
	34	2,95	5,6	2,0	-	1/30	66,5	0,340	
	34	3,00	2,7	2,0	-	1/30	66,5	-	Ovale
MAMPEZA RT	32	0,05	6,0	3,0	-	1/105	76,7	0,282	Pont-route et tuyau d'alimentation en eau
	33	1,15	4,2	1,5	2,0	1/105	15,0	0,341	

Note)

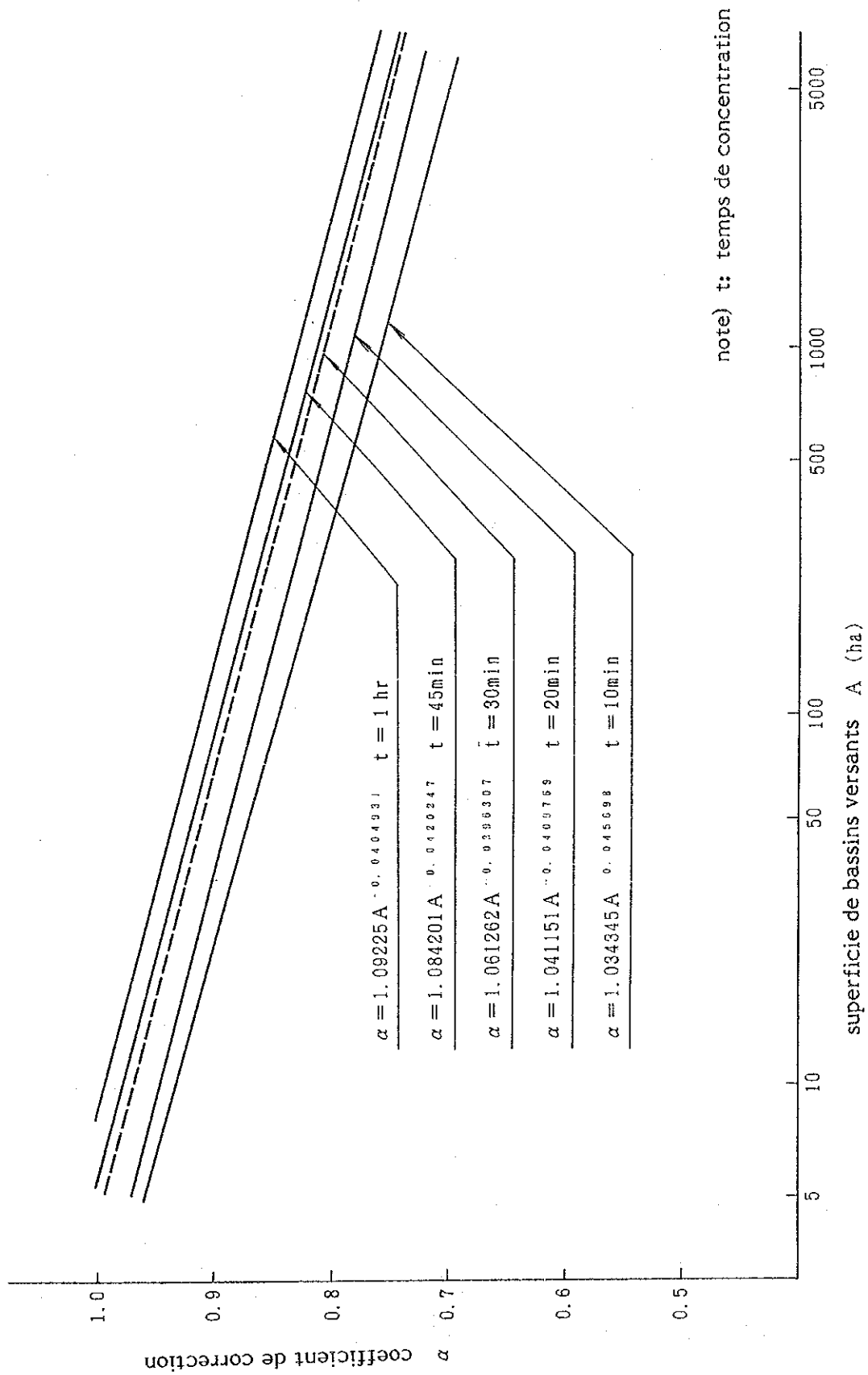
- 1-Distan : La distance est à partir de l'embouchure ou du confluent avec le cours d'eau principal.
- 2-Larg : La largeur signifie la largeur utile dans le cas des ponts.
- 3-Prof : La profondeur est la hauteur du sol à partir du lit et, dans le cas des ponts, la hauteur depuis le lit jusqu'au dessous de la poutre.
- 4-P.I.C. : La profondeur de crue connue est la profondeur depuis le lit jusqu'au niveau d'inondation.
- 5- I : La pente du lit est basée sur le profil établi à partir d'une carte topographique de 1/10.000.
- 6- Q : La capacité d'écoulement est basée sur la formule d'écoulement uniforme.
- 7- dm : Granulométrie moyenne
- 8-LT,RT : Dans la colonne des noms des rivières,
LT : Affluent rive gauche,
RT : Affluent rive droite.

Document 5.2.14 Enquête sur les causes et les dommages des inondations à KINSHASA

Points de l'enquête	Causes d'inondation					Dommages				
	Accumulation du sable sur le lit	Diminution de la section de lits par des immondices	Urbanisation des bassins versant	Etroitesse de lit	Etroitesse du pont par rapport à la largeur de la rivière	Maisons inondées	Maisons détruites	Dégâts des produits agricoles	Morts	
YOLO	7	1	0	0	1	1	1	0	0	
	38	1	1	0	1	0	0	0	0	
	5	1	1	1	0	1	0	1	0	
	3	1	1	0	0	0	0	0	0	
YOLO LT	6	1	1	0	1	0	1	1	0	
FUNA	8	1	1	0	0	1	1	0	1	
	9	1	1	0	0	0	1	1	0	
	11	1	0	0	0	1	0	0	1	
	12	1	0	1	1	1	1	0	1	
	13	1	1	0	0	1	1	1	0	
	14	1	1	0	0	1	1	0	0	
	15	1	1	0	0	1	0	0	0	
	16	1	1	0	0	1	0	0	0	
	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
BUMBU	17	1	0	0	1	0	1	1	0	
	17-B	1	1	0	1	1	1	0	1	
Total		16	12	2	5	11	11	5	4	
BASOKO	18	1	1	0	0	1	1	1	0	
	19	1	1	0	0	1	0	0	1	
	20	1	1	0	0	1	0	0	1	
	25	1	1	0	0	1	0	0	1	
	26	1	1	0	0	1	1	0	1	
	27	1	1	0	0	1	0	0	0	
LUBUDI	21	1	1	0	0	1	1	1	1	
	22	1	1	0	0	1	1	0	1	
MALUKU	38	1	1	0	0	1	0	0	1	
MAKELELE	30	1	1	0	0	1	0	0	0	
	29	1	1	0	1	1	1	0	1	
	28	1	1	0	1	1	1	0	0	
Total		12	12	0	2	12	6	2	8	
MAMPEZA	34	1	1	0	0	1	1	1	0	
	32-B	1	1	0	0	0	1	0	1	
	31	1	1	1	0	0	1	0	0	
MAMPEZA LT	33	1	1	0	0	1	0	0	1	
	32	1	1	0	0	1	1	0	0	
Total		5	5	1	0	3	4	1	2	
Totaux		33	29	3	7	26	21	8	14	
%		100	88	9	21	79	64	24	42	

Note) 1: oui, 0: non

LT: affluent gauche, RT: affluent droit, Concernant les numéros des points de l'enquête, voir la figure D-10.



Document 5.2.15 Coefficient de correction de la précipitation ponctuelle
(Caractéristique du Côte d'Ivoire)

Document 5.2.16 Calcul de débit

(1) Formule rationnelle

L'évaluation du débit de projet des rivières et des ouvrages de drainage sera effectuée avec la formule rationnelle.

$$Q = C \cdot I \cdot A / 3.6 \dots\dots\dots (1)$$

où Q : débit (m³/s), C : coefficient de ruissellement,

I : intensité de pluie (mm/hr), A : superficie de bassin versant (km²)

(2) Coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement des rivières concernées sera fixé avec la formule (2) et à l'aide des coefficients d'écoulement ci-dessous par utilisation du sol, tout en envisageant une gamme de 0,7 à 0,5 eu égard à l'occupation du sol et des conditions géologiques.

Utilisation du sol	Coefficient de ruissellement
Zone urbaine de forte population (principalement, anciennes cites)	0,7
ZONE urbaine (zone non pourvue de routes revêtues et non aménagée en installation de drainage)	0,65
Quartier résidentiel entouré d'arbres	0,60
Friche, champ, forêt	0,50
Montagne (terre nue)	

$$C = \sum P_i \cdot C_i \dots\dots\dots (2)$$

où C : coefficient de ruissellement, C_i : coefficient de ruissellement par utilisation du sol, P_i : rapport de superficie par occupation du sol.

(3) Temps de concentration des eaux

Le temps de concentration sera calculé avec la formule (3) comme la somme du temps d'écoulement en surface et du temps d'écoulement en lit.

$$t_c = t_1 + t_2 \dots\dots\dots (3)$$

$$t_2 = L / (60 \cdot V)$$

où t_c : temps de concentration (en minutes), t₁ : temps d'écoulement en surface, t₂ : temps d'écoulement en lit (en minutes)

L : longueur de lit (en mètres), V : vitesse d'écoulement sur le lit (m/s)

Pour le temps d'écoulement en surface, t_1 , une durée convenable de 10 à 30 minutes seront employées selon l'importance de bassin versant.

Pour le temps d'écoulement en lit, t_2 , une valeur appropriée sera fixée d'après les formules de KRAVEN, de MANNING, RZIHA et de GIALOTTI.

- formule de KRAVEN

$$I \geq 1/100 \quad V = 3,5$$

$$1/200 \leq I < 1/100 \quad V = 3,0$$

$$I < 1/200 \quad V = 2,1$$

où I = pente de lit, V = vitesse d'écoulement (m/s)

- formule de MANNING

En tenant compte du fait que des rivières étudiées in situ sont moyennes, petites et pratiquement non aménagées, la formule suivante sera employée avec un rayon hydraulique, $R = 1,0 - 1,5$ m et un coefficient de rugosité, $n = 0,035$ pris en considération d'après nos expériences.

$$V = 30 \cdot I^{2/3}$$

où I : pente de lit, V : vitesse d'écoulement (m/s)

- formule de RZIHA

$$t_c = 0,83 \cdot L / I^{0,6}$$

où t_c : temps de concentration (en minutes), L : longueur de lit (km),

I : pente de lit

- formule de GIALOTTI

$$t_c = (4 \cdot S + 1,5 \cdot L) / (0,8 \cdot H)$$

où t_c : temps de concentration (h), S : superficie de bassin versant (km^2), L : longueur de lit, H : charge d'eau (m)

Document 5.2.17 Caractéristiques de ruissellement des rivières concernées

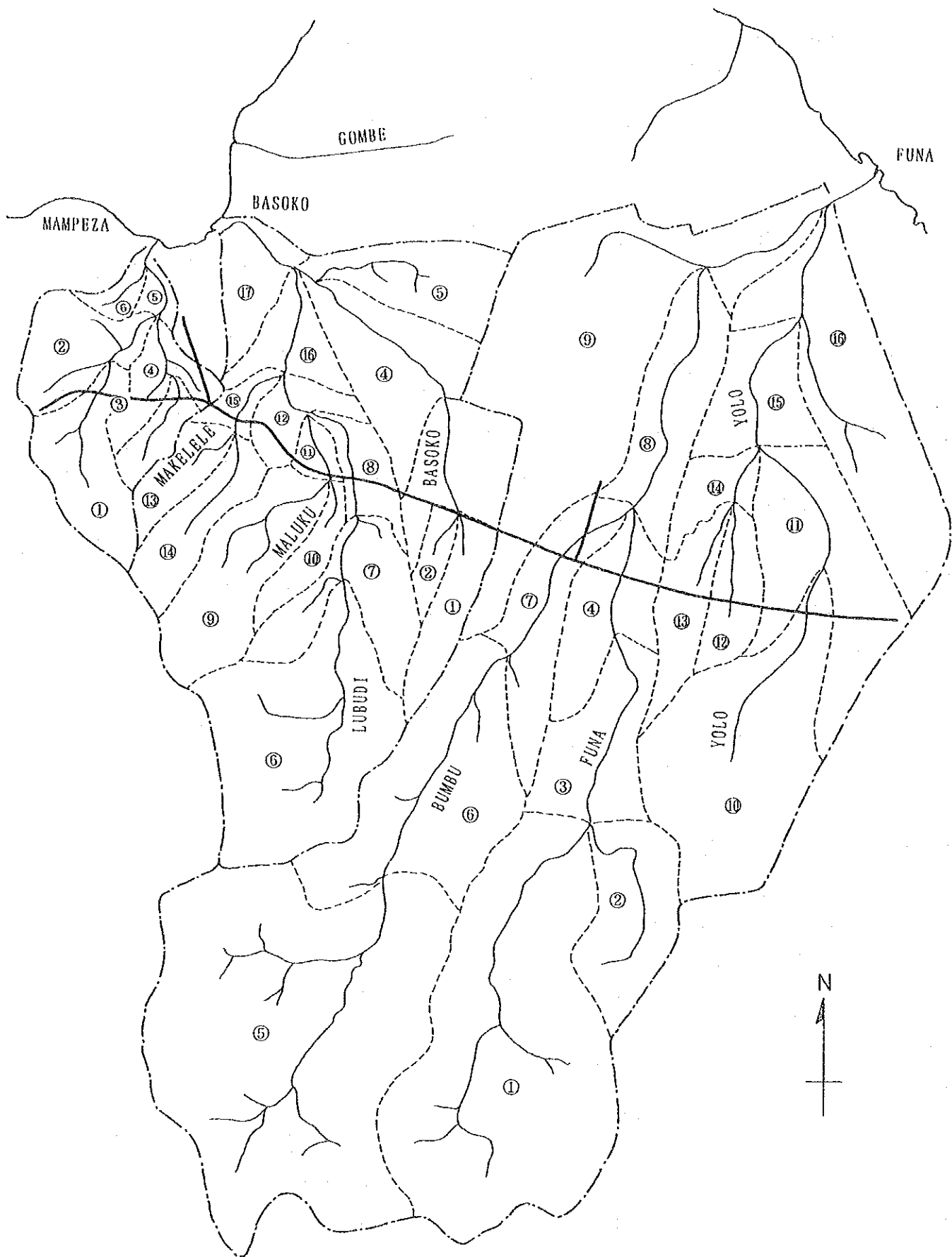
Nom de rivière	Subdivision de bassin versant	Superficie de bassin versant A (km ²)	Coefficient de ruissellement C	Tranche de cours d'eau L (km)	Tranche de cours d'eau Pente I	Temps de concentration (en minutes)			
						Kraven	Manning	Rziba	Gialotti
FUNA	1	11.12	0.57	5.68	1/280	75.1	82.8	139.1	364.1
	3 (1~3)	16.20	0.57	8.25	1/325	95.4	108.5	207.5	402.4
	4 (1~4)	18.25	0.58	9.95	1/325	108.6	125.6	252.9	415.3
	8 (1~8)	42.83	0.59	13.23	1/325	135.0	158.4	340.5	523.2
	9 (1~9)	52.10	0.60	15.20	1/325	150.6	178.1	393.2	550.4
	16 (1~16)	72.22	0.61	15.20	1/325	150.6	178.1	393.2	550.4
YOLO	10	7.10	0.62	3.44	1/110	39.1	40.0	48.1	201.0
	11 (10~11)	9.44	0.63	5.36	1/376	54.3	60.7	89.3	252.8
	15 (10~15)	14.75	0.64	7.29	1/376	69.7	81.5	135.0	306.1
	16 (10~16)	20.12	0.63	8.74	1/376	81.2	97.1	171.1	345.8
BUMBU	5	14.27	0.57	4.69	1/159	56.1	62.9	81.8	305.8
	6 (5~6)	19.50	0.58	8.09	1/225	83.0	91.2	152.7	334.6
	7 (5~7)	21.84	0.58	10.87	1/225	105.1	114.4	211.6	347.8
BASOKO	1	1.24	0.65	0.45	1/125	17.5	17.8	6.8	202.7
	3 (1~3)	3.69	0.66	1.94	1/233	25.8	28.9	34.4	230.5
	4 (1~4)	6.20	0.64	4.63	1/233	47.1	51.7	92.0	262.0
	5 (1~5)	8.28	0.63	4.63	1/233	47.1	51.7	92.0	262.0
	17 (1~17)	27.43	0.63	9.14	1/233	78.3	85.7	157.7	339.8
LUBUDI	6	5.64	0.60	3.23	1/23~1/130	37.9	39.2	46.1	202.1
	7 (6~7)	7.81	0.61	4.11	1/130	42.8	44.7	59.7	219.5
	8 (6~8)	8.75	0.62	5.97	1/130	53.2	59.3	94.1	233.8
	12 (6~12)	13.56	0.62	6.51	1/220	57.5	63.8	104.7	268.2
	16 (6~16)	17.91	0.61	7.85	1/220	68.1	74.8	131.2	295.7
MALUKU	11 (9~11)	3.94	0.63	2.73	1/49~1/126	33.7	34.7	33.9	164.2
MAKELELE	15 (13~15)	3.26	0.60	1.78	1/58	32.1	32.1	24.7	180.8
MANPEZA	1	1.95	0.61	1.94	1/30~1/102	24.2	20.9	12.4	79.2
	2 (1~2)	3.56	0.60	3.26	1/102	31.6	28.3	25.6	106.1
	5 (1~5)	5.32	0.61	4.37	1/102	37.7	34.5	37.8	125.8
	6 (1~6)	5.69	0.61	4.37	1/102	37.7	34.5	37.8	125.8

Note) Les numeros des bassins versante subdivisés correspondent à ceux indiqués sur la figure du document 5.2.19 et les chiffres mis entre parenthèses montrent des bassins versants additionnés parmi ceux qui ont été subdivisés.

Document 5.2.18 Résultats du calcul sur le débit de crue de projet

Nom de rivière	Subdivision de bassin versant No	Superficie de bassin versant A (km ²)	Coefficient de ruissellement C	Temps de concentration (en minutes)	Intensité de pluie r (mm/hr)	Coefficient de correction a	Débit de crue de projet Q (m ³ /s)	Rapport de débit q (m ³ /s/km ²)
FUNA	1	11.12	0.57	82.8	68.30	0.83	109.8	9.87
	3 (1~3)	16.20	0.57	108.5	55.86	0.81	127.7	7.88
	4 (1~4)	18.25	0.59	125.6	49.85	0.81	132.9	7.28
	8 (1~8)	42.83	0.59	158.4	41.29	0.78	247.7	5.78
	9 (1~9)	52.10	0.60	178.1	37.43	0.77	275.3	5.28
	16 (1~16)	72.22	0.61	178.1	37.43	0.76	382.9	5.30
YOLO	10	7.10	0.62	40.0	108.39	0.83	121.0	17.04
	11 (10~11)	9.44	0.63	60.7	84.42	0.83	127.4	13.49
	15 (10~15)	14.75	0.64	81.5	69.07	0.82	163.4	11.08
	16 (10~16)	20.12	0.63	97.1	60.76	0.81	190.7	9.47
BUMBU	5	14.27	0.57	62.9	82.54	0.82	168.3	11.79
	6 (5~6)	19.50	0.58	91.2	63.68	0.81	178.3	9.14
	7 (5~7)	21.84	0.60	114.4	53.65	0.80	171.9	7.87
BASOKO	1	1.24	0.65	17.8	156.06	0.86	33.1	28.89
	3 (1~3)	3.69	0.66	28.9	127.97	0.84	80.0	21.68
	4 (1~4)	6.20	0.64	51.7	93.42	0.84	95.2	15.35
	5 (1~5)	8.28	0.63	51.7	93.42	0.83	123.6	14.93
	17 (1~17)	27.43	0.63	85.7	71.32	0.80	301.3	10.98
LUBUDI	6	5.64	0.60	39.2	109.72	0.83	94.2	16.70
	7 (6~7)	7.81	0.61	44.7	101.83	0.82	121.6	15.56
	8 (6~8)	8.75	0.62	59.3	85.72	0.83	118.0	13.48
	12 (6~12)	13.56	0.62	63.8	81.77	0.82	172.3	12.70
	16 (6~16)	17.91	0.61	74.8	73.38	0.81	198.5	11.08
MALUKU	11 (9~11)	3.94	0.64	34.7	116.98	0.84	75.7	19.22
MAKELELE	15 (13~15)	3.26	0.61	32.0	121.88	0.84	62.2	19.08
MAMPEZA	1	1.95	0.61	20.9	147.03	0.84	44.9	23.02
	2 (1~2)	3.56	0.60	28.3	129.21	0.84	70.9	19.90
	5 (1~5)	5.32	0.61	34.5	117.25	0.83	96.5	18.14
	6 (1~6)	5.69	0.61	34.5	117.25	0.82	102.0	17.92

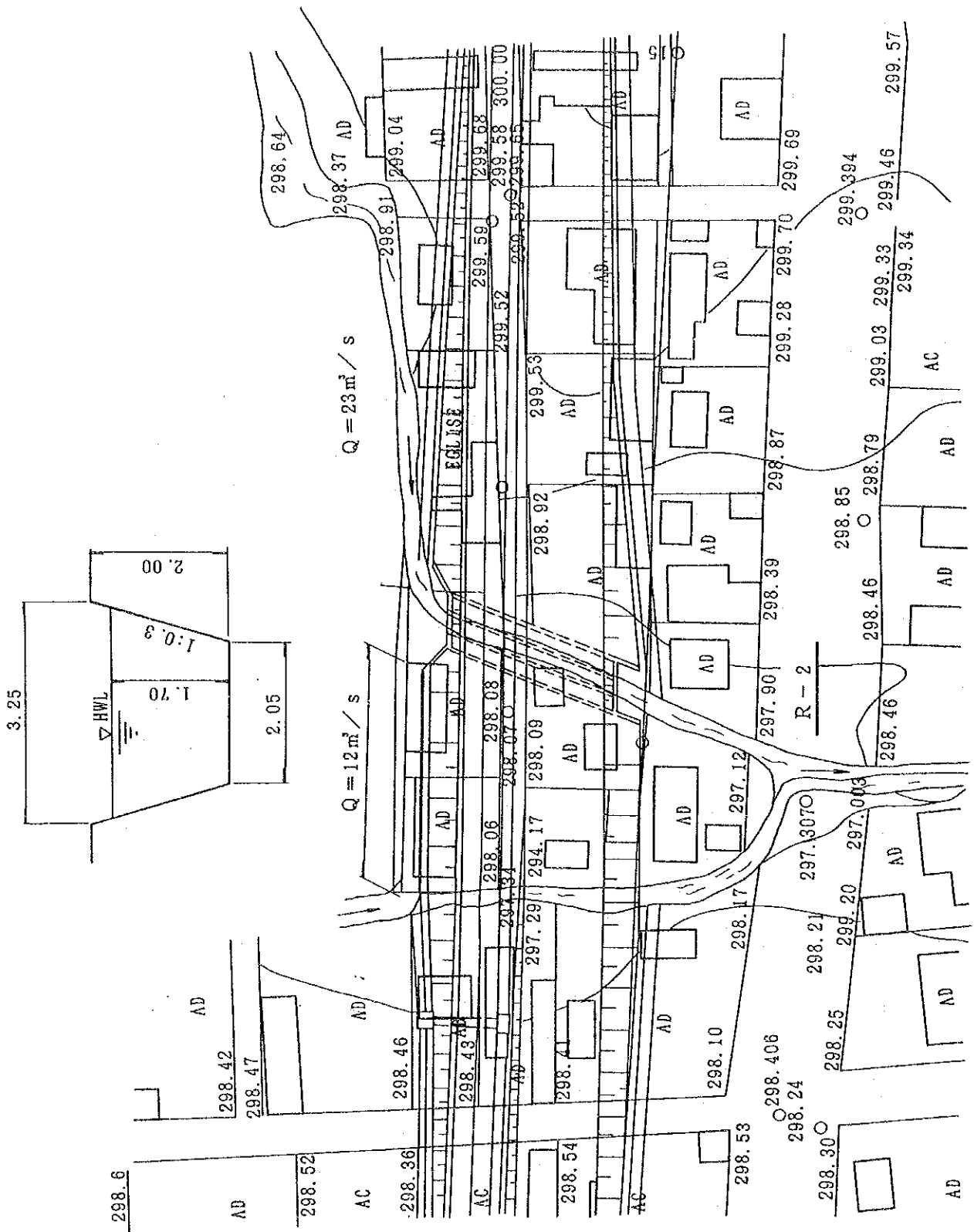
Note) Les numeros des bassins versante subdivisés correspondent à ceux indiqués sur la figure du document 5.2.19 et les chiffres mis entre parenthèses montrent des bassins versants additionnés parmi ceux qui ont été subdivisés.



Document 5.2.19 Division des rivières concernées en plusieurs bassins versants

Document 5.2.20 Evaluation de la section des ouvrages et des ponts selon la formule de MANNING

Nom de rivière	Position	Largeur de la voie fluviale	Profondeur h (m)	Section efficace A (m ²)	Longueur de perimètre mouillé P (m)	Rayon hydraulique R (m)	Pente de lit I	Coefficient de rugosité n	Vitesse V (m/s)	Débit Q (m ³ /s)	Débit de crue de projet Q (m ³ /s)
YOLO	R-1	16.5	3.36	49.39	23.08	2.140	1/376	0.035	2.447	121.0	121
		18.0	3.22	50.42	23.68	2.129			2.438	122.1	
		21.0	3.00	52.42	26.23	1.998			2.338	122.5	
YOLO LT	R-2	2.2	1.70	3.74	5.60	0.668	1/150	0.020	3.119	11.7	35/3
FUNA	R-3	20.5	3.43	52.73	26.22	2.011	1/325	0.035	2.525	133.1	133
		24.5	3.23	55.56	29.82	1.863			2.400	133.3	
		28.0	3.10	57.87	33.05	1.751			2.302	133.2	
		29.5	3.05	58.81	34.45	1.707			2.264	133.1	
BUMBU	R-4	21.0	3.14	55.36	26.51	2.088	1/225	0.035	3.112	172.3	172
		30.0	2.71	61.66	34.65	1.780			2.797	172.5	
		36.0	2.53	65.41	40.29	1.624			2.631	172.1	
		38.0	2.48	66.63	42.19	1.579			2.588	172.1	
		40.0	2.43	67.87	44.10	1.539			2.539	172.3	
BASOKO	R-5	2.2	1.87	4.12	5.94	0.694	1/125	0.020	3.568	14.7	44/3
LUBUDI	R-6	26.0	1.49	38.79	28.98	1.338	1/130	0.035	3.043	118.1	118
		35.8	1.39	43.14	37.56	1.149			2.748	118.6	
		42.6	1.32	45.85	43.66	1.050			2.589	118.7	
MAUKU	R-7	11.6	2.01	22.54	14.78	1.525	1/126	0.035	3.373	76.0	76
MAKELELE	R-8	10.5	2.16	15.52	10.50	1.135	1/58	0.035	4.083	63.4	63
MAMPEZA RT	R-9	2.0	1.13	2.26	4.26	0.531	1/105	0.020	3.200	7.3	14/2
MAMPEZA	R-10	5.0	2.55	12.75	10.10	1.263	1/175	0.025	3.532	45.1	45
FUNA LT	D-1	φ 1.0	0.817	0.67	2.67	0.250	1/100	0.020	1.984	1.33	1.31
FUNA	D-2	φ 1.0	0.817	0.67	2.67	0.250	1/90	0.020	2.092	1.40	1.37
BUMBU	D-3	1.6	0.87	1.39	3.34	0.417	1/100	0.020	2.789	3.9	7.6/2
BASOKO	D-4	1.9	0.87	1.65	3.64	0.454	1/125	0.020	2.642	4.4	8.7/2
LUBUDI	D-5	φ 1.5	1.23	1.50	3.92	0.383	1/100	0.020	2.637	4.0	4.0
MAMPEZA	D-6	φ 1.2	0.98	0.96	3.20	0.300	1/100	0.020	2.241	2.1	1.7
MAMPEZA	D-7	2.0	1.30	2.60	4.60	0.565	1/100	0.020	3.418	8.9	7.2

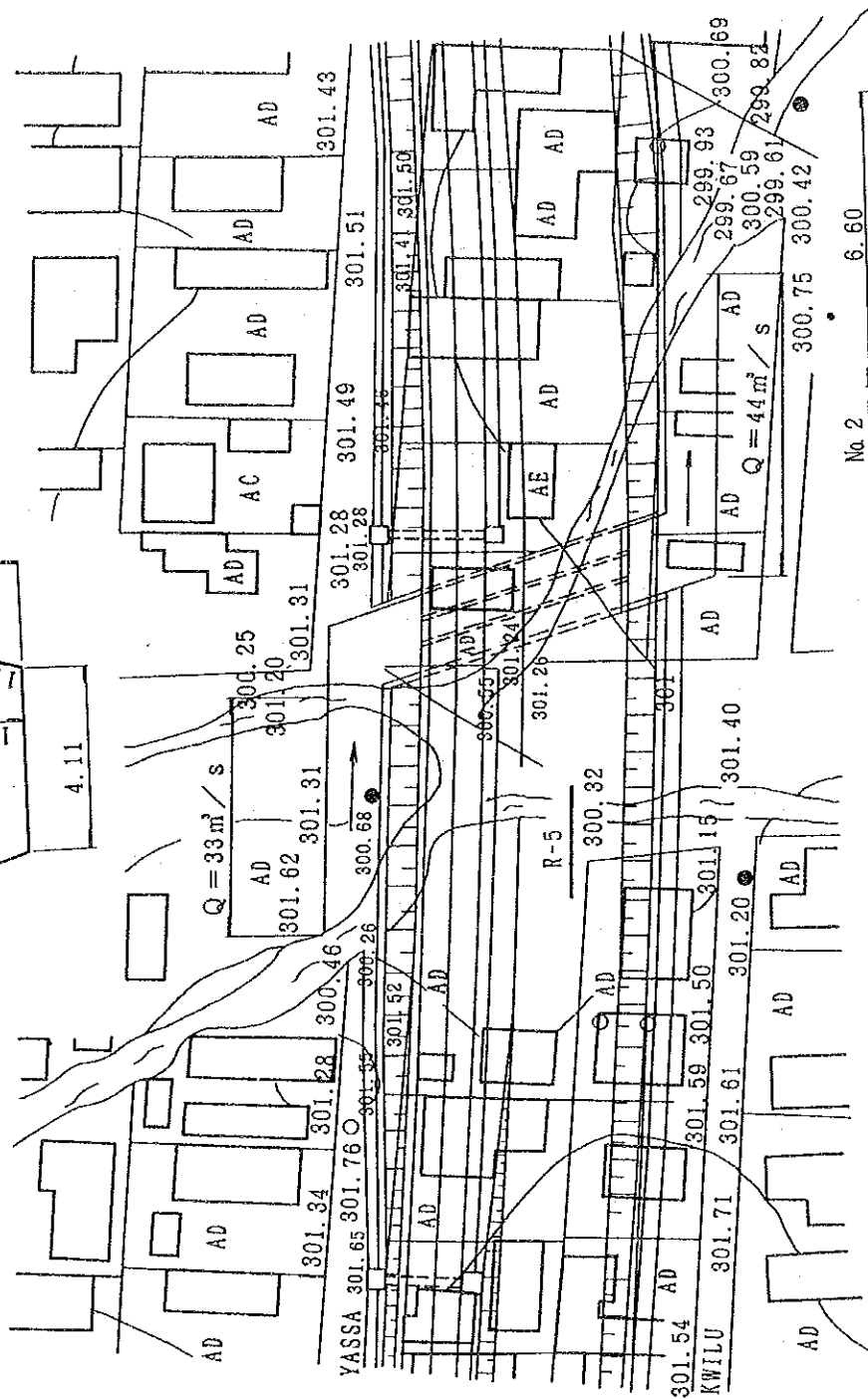
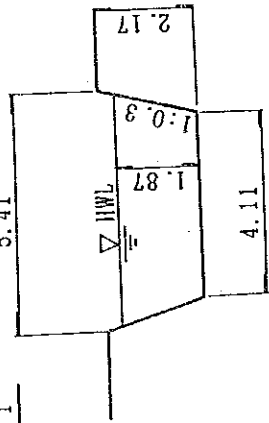


Section efficace	Perimètre mouillé	Rayon hydraulique	Pente de lit	Coefficient de rugosité	Vitesse	Capacité d'écoulement
A (m ²)	S (m)	R (m)	I	n	V (m/S)	Q (m ³ /s)
4.36	5.60	0.778	1/150	0.025	2.762	12.03

Document 5.2.21(1) Position du canal de déviation et sa section (affluent gauche de la rivière YOLO)

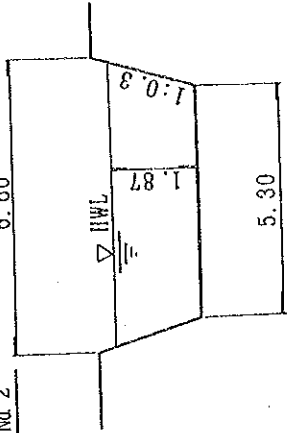
No. 1

5.41



No. 2

6.60



No.	Section efficace A (m ²)	Perimètre mouillé S (m)	Rayon hydraulique R (m)	Pente de lit I	Coefficient de rugosité n	Vitesse V (m/S)	Capacité d'écoulement Q(m ³ /s)
1	8.73	8.01	1.090	1/125	0.025	3.789	33.08
2	10.96	9.21	1.191	1/125	0.025	4.020	44.07

Document 5.2.21(2) Position du canal de déviation et sa section (la rivière YOLO)

Document 7.2.1 Conditions des tronçons futurs pour la repartition du trafic (1990,1995,2000,2005,2010,2015)

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
1	1	40	1.56	2	1	16	16	16	16	16	16
2	2	65	0.32	2	0	16	16	16	16	16	16
3	2	66	1.10	2	0	16	16	16	16	16	16
4	2	165	0.84	1	0	0	28	28	28	28	28
5	3	63	0.62	1	0	31	29	29	29	29	29
6	3	163	0.39	2	0	0	19	19	19	19	19
7	4	61	0.62	2	0	14	14	14	14	14	14
8	4	62	0.22	2	0	17	17	17	17	17	17
9	4	67	0.34	2	0	13	13	14	14	14	14
10	4	96	1.17	2	0	17	17	17	17	17	17
11	4	156	1.16	2	0	15	15	15	15	15	15
12	5	78	0.37	2	0	20	20	20	20	20	20
13	5	81	0.50	2	0	34	34	34	34	34	34
14	5	149	0.47	2	0	34	34	34	34	34	34
15	5	171	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
16	6	87	0.91	2	0	16	16	16	16	16	16
17	6	124	0.48	2	0	16	16	16	16	16	16
18	7	83	0.70	2	0	0	0	13	13	13	13
19	7	85	0.48	2	0	10	10	10	10	10	10
20	7	86	1.05	2	0	10	10	10	10	10	10
21	8	86	1.05	2	0	4	4	4	4	4	4
22	8	91	1.12	2	0	26	26	26	26	26	26
23	8	148	1.84	2	0	26	26	26	26	26	26
24	9	97	1.76	2	0	0	0	26	26	26	26
25	9	98	1.38	2	0	16	16	16	16	16	16
26	9	108	0.79	2	0	26	26	26	26	26	26
27	10	101	0.22	2	0	19	19	19	19	19	19
28	10	104	0.17	2	0	19	19	19	19	19	19
29	10	105	0.56	2	0	19	19	19	19	19	19
30	11	95	0.47	2	0	10	10	10	10	10	10
31	11	99	1.67	2	0	7	7	34	34	34	34
32	11	162	1.87	2	0	7	7	7	7	7	7
33	12	123	0.62	2	0	13	13	13	13	14	14
34	12	125	0.31	2	0	13	13	13	13	13	13
35	12	139	0.70	2	0	13	13	13	13	13	13
36	13	24	1.96	2	0	13	13	13	13	13	13
37	13	119	1.15	2	0	10	10	10	10	10	10
38	13	143	0.56	2	0	10	10	10	10	10	10
39	14	119	1.16	2	1	16	16	16	16	16	16
40	14	158	0.90	2	1	16	16	16	16	16	16
41	15	157	1.25	2	1	16	16	16	16	16	16
42	15	158	1.25	2	1	16	16	16	16	16	16
43	16	159	1.44	2	1	16	16	16	16	16	16
44	16	160	1.48	2	1	16	16	16	16	16	16
45	17	120	2.72	2	0	10	10	10	10	10	10
46	17	159	3.66	2	0	0	10	10	10	10	10
47	18	116	4.06	2	0	11	11	11	11	11	11
48	18	157	1.32	2	0	5	26	26	26	26	26
49	19	117	2.25	2	0	10	10	10	10	10	10
50	19	118	2.25	2	0	10	10	10	10	10	10

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
51	20	126	1.19	2	0	9	9	9	9	9	9
52	20	127	0.25	2	0	9	9	9	9	9	9
53	20	129	1.13	2	0	9	9	9	9	9	9
54	21	131	0.85	2	0	9	11	11	11	11	11
55	22	137	2.22	2	0	19	19	19	19	19	19
56	22	168	2.07	2	0	0	11	11	11	11	11
57	23	128	0.75	2	0	23	23	23	23	23	23
58	24	13	1.96	2	0	13	13	13	13	13	13
59	24	140	0.61	2	0	13	13	13	13	13	13
60	24	142	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
61	25	26	0.64	2	0	6	6	6	6	6	6
62	25	110	1.52	2	0	6	6	6	6	6	6
63	26	25	0.64	2	0	6	6	6	6	6	6
64	26	100	3.08	2	0	6	6	6	6	6	6
65	26	112	0.66	2	0	6	6	6	6	6	6
66	27	113	0.87	2	0	6	6	6	6	6	6
67	27	114	1.75	2	0	6	6	6	6	6	6
68	28	109	2.00	2	0	16	16	16	16	16	16
69	28	111	1.32	2	0	13	13	13	13	13	13
70	28	114	1.75	2	0	13	13	13	13	13	13
71	29	157	2.40	2	1	16	16	16	16	16	16
72	29	161	0.50	2	1	16	16	16	16	16	16
73	30	115	1.26	2	1	16	16	16	16	16	16
74	30	157	1.26	2	1	0	0	17	17	17	17
75	31	115	1.56	2	0	1	1	1	1	7	7
76	31	116	1.32	2	0	1	1	1	1	1	1
77	32	114	0.47	2	0	6	6	6	6	6	6
78	32	115	0.74	2	0	6	6	6	6	34	34
79	32	161	2.99	2	0	16	16	16	16	16	16
80	33	35	2.24	2	0	2	2	2	2	2	2
81	33	116	1.38	2	0	2	2	2	2	2	2
82	34	116	1.30	2	0	6	6	6	6	6	6
83	35	33	2.24	2	0	2	2	2	2	2	2
84	35	36	2.00	2	0	2	2	2	2	2	2
85	35	117	2.87	2	0	3	3	3	3	3	3
86	36	35	2.00	2	0	2	2	2	2	2	2
87	40	1	1.56	2	1	16	16	16	16	16	16
88	40	41	0.21	2	0	26	26	26	26	26	26
89	40	45	0.33	2	0	13	13	13	13	13	13
90	40	162	1.50	2	0	26	26	26	26	26	26
91	41	40	0.21	2	0	26	26	26	26	26	26
92	41	42	0.40	2	0	26	26	26	26	26	26
93	41	46	0.32	2	0	0	19	19	19	19	19
94	42	41	0.40	2	0	26	26	26	26	26	26
95	42	43	0.46	2	0	31	31	31	31	31	31
96	42	47	0.33	2	0	19	19	19	19	19	19
97	43	42	0.46	2	0	31	31	31	31	31	31
98	43	44	0.64	2	0	31	31	31	31	31	31
99	43	48	0.32	2	0	0	19	19	19	19	19
100	43	49	0.39	2	0	19	19	19	19	19	19

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
101	44	43	0.64	2	0	31	31	31	31	31	31
102	44	51	0.39	2	0	10	10	10	10	10	10
103	44	74	3.73	2	0	16	19	19	19	19	19
104	45	40	0.33	2	0	13	13	13	13	13	13
105	45	46	0.22	2	0	15	15	15	15	15	15
106	45	57	0.84	2	0	13	13	13	13	13	13
107	46	41	0.32	2	0	0	19	19	19	19	19
108	46	45	0.22	2	0	15	15	15	15	15	15
109	46	47	0.45	2	0	15	15	15	15	15	15
110	46	170	0.83	2	0	0	19	19	19	19	19
111	47	42	0.33	2	0	19	19	19	19	19	19
112	47	46	0.45	2	0	15	15	15	15	15	15
113	47	48	0.44	2	0	19	19	19	19	19	19
114	47	52	0.19	2	0	19	19	19	19	19	19
115	48	43	0.32	2	0	0	19	19	19	19	19
116	48	47	0.44	2	0	19	19	19	19	19	19
117	48	49	0.24	2	0	19	19	19	19	19	19
118	48	53	0.19	2	0	0	19	19	19	19	19
119	49	43	0.39	2	0	19	19	19	19	19	19
120	49	48	0.24	2	0	19	19	19	19	19	19
121	49	50	0.32	2	0	19	19	19	19	19	19
122	50	44	0.36	1	0	0	28	28	28	28	28
123	50	49	0.32	2	0	19	19	19	19	19	19
124	50	51	0.27	2	0	19	19	19	19	19	19
125	51	44	0.39	2	0	10	10	10	10	10	10
126	51	50	0.27	2	0	19	19	19	19	19	19
127	51	56	0.26	2	0	10	10	10	10	10	10
128	52	47	0.19	2	0	19	19	19	19	19	19
129	52	53	0.44	2	0	19	19	19	19	19	19
130	52	59	0.64	1	0	29	29	29	29	29	29
131	53	48	0.19	2	0	0	19	19	19	19	19
132	53	52	0.44	2	0	19	19	19	19	19	19
133	53	54	0.22	2	0	19	19	19	19	19	19
134	53	164	0.64	2	0	0	19	19	19	19	19
135	54	49	0.18	1	0	21	34	34	34	34	34
136	54	53	0.22	2	0	19	19	19	19	19	19
137	54	55	0.31	2	0	19	19	19	19	19	19
138	55	50	0.19	1	0	0	28	28	28	28	28
139	55	54	0.31	2	0	19	19	19	19	19	19
140	55	56	0.47	2	0	19	19	19	19	19	19
141	56	51	0.26	2	0	10	10	10	10	10	10
142	56	55	0.47	2	0	19	19	19	19	19	19
143	56	66	2.00	2	0	10	10	10	10	10	10
144	57	45	0.84	2	0	13	13	13	13	13	13
145	57	61	0.20	2	0	13	13	13	13	13	13
146	57	170	0.28	2	0	0	17	17	17	17	17
147	58	74	1.53	2	0	10	10	10	10	10	10
148	58	77	0.43	2	0	8	8	8	8	8	8
149	58	148	0.64	2	0	26	26	26	26	26	26
150	59	3	0.27	1	0	29	29	29	29	29	29

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
151	59	164	0.46	2	0	0	17	17	17	17	17
152	59	170	0.39	2	0	0	17	17	17	17	17
153	60	54	0.66	1	0	21	34	34	34	34	34
154	60	164	0.22	2	0	0	17	17	17	17	17
155	60	165	0.33	2	0	0	17	17	17	17	17
156	61	4	0.62	2	0	14	14	14	14	14	14
157	61	57	0.20	2	0	13	13	13	13	13	13
158	61	163	0.28	2	0	0	19	19	19	19	19
159	62	4	0.22	2	0	17	17	17	17	17	17
160	62	63	0.38	2	0	17	17	17	17	17	17
161	62	68	0.34	2	0	0	19	19	19	19	19
162	62	163	0.64	2	0	0	19	19	19	19	19
163	63	62	0.38	2	0	17	17	17	17	17	17
164	63	64	0.47	2	0	16	16	16	16	16	16
165	63	69	0.36	1	0	29	29	29	29	29	29
166	64	63	0.47	2	0	16	16	16	16	16	16
167	64	65	0.23	2	0	16	16	16	16	16	16
168	64	70	0.34	2	0	0	19	19	19	19	19
169	64	164	0.87	2	0	0	19	19	19	19	19
170	65	2	0.32	2	0	16	16	16	16	16	16
171	65	60	0.86	1	0	21	34	34	34	34	34
172	65	64	0.23	2	0	16	16	16	16	16	16
173	66	2	1.10	2	0	16	16	16	16	16	16
174	66	56	2.00	2	0	10	10	10	10	10	10
175	66	73	0.39	2	0	13	13	13	13	13	13
176	67	4	0.34	2	0	13	13	14	14	14	14
177	67	68	0.23	2	0	17	17	17	17	17	17
178	67	96	1.27	2	0	17	17	17	17	17	17
179	67	145	0.84	2	0	13	13	13	13	13	13
180	68	62	0.34	2	0	0	19	19	19	19	19
181	68	67	0.23	2	0	17	17	17	17	17	17
182	68	69	0.38	2	0	17	17	17	17	17	17
183	69	68	0.38	2	0	17	17	17	17	17	17
184	69	70	0.47	2	0	16	16	16	16	16	16
185	69	75	0.45	1	0	29	29	29	29	29	29
186	70	64	0.34	2	0	0	19	19	19	19	19
187	70	69	0.47	2	0	16	16	16	16	16	16
188	70	71	0.21	2	0	16	16	16	16	16	16
189	70	166	0.45	2	0	0	19	19	19	19	19
190	71	65	0.31	1	0	21	34	34	34	34	34
191	71	70	0.21	2	0	16	16	16	16	16	16
192	71	72	0.32	2	0	16	16	16	16	16	16
193	72	2	0.34	1	0	0	28	28	28	28	28
194	72	71	0.32	2	0	16	16	16	16	16	16
195	72	73	0.90	2	0	16	16	16	16	16	16
196	73	66	0.39	2	0	13	13	13	13	13	13
197	73	72	0.90	2	0	16	16	16	16	16	16
198	73	74	0.82	2	0	19	19	19	19	19	19
199	74	44	3.73	2	0	16	19	19	19	19	19
200	74	58	1.53	2	0	10	10	10	10	10	10

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
201	74	73	0.82	2	0	19	19	19	19	19	19
202	74	92	4.08	2	0	3	34	34	34	34	34
203	75	77	0.71	2	0	8	8	8	8	8	8
204	75	146	0.29	1	0	29	29	29	29	29	29
205	75	166	0.48	2	0	0	19	19	19	19	19
206	76	71	0.47	1	0	21	34	34	34	34	34
207	76	166	0.22	2	0	0	19	19	19	19	19
208	77	58	0.43	2	0	8	8	8	8	8	8
209	77	75	0.71	2	0	8	8	8	8	8	8
210	77	76	0.43	1	0	21	34	34	34	34	34
211	78	5	0.37	2	0	20	20	20	20	20	20
212	78	79	0.57	2	0	19	19	19	19	19	19
213	78	145	0.09	2	0	13	13	13	13	13	13
214	79	78	0.57	2	0	19	19	19	19	19	19
215	79	80	0.58	2	0	19	19	19	19	19	19
216	79	81	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
217	80	79	0.58	2	0	19	19	19	19	19	19
218	80	82	0.78	2	0	14	14	14	14	14	32
219	80	146	0.22	2	0	21	21	21	21	21	32
220	81	5	0.50	2	0	34	34	34	34	34	34
221	81	79	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
222	81	82	0.48	2	0	34	34	34	34	34	34
223	81	174	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
224	82	80	0.78	2	0	14	14	14	14	14	32
225	82	81	0.48	2	0	34	34	34	34	34	34
226	82	83	0.68	2	0	34	34	34	34	34	34
227	82	85	0.67	2	0	14	14	14	14	14	32
228	83	7	0.70	2	0	0	0	13	13	13	13
229	83	82	0.68	2	0	34	34	34	34	34	34
230	83	84	0.66	2	0	34	34	34	34	34	34
231	83	147	0.97	2	0	19	19	19	19	19	19
232	84	83	0.66	2	0	34	34	34	34	34	34
233	84	86	0.66	2	0	4	4	27	27	27	27
234	84	148	0.96	2	0	4	4	27	27	27	27
235	85	7	0.48	2	0	10	10	10	10	10	10
236	85	82	0.67	2	0	14	14	14	14	14	32
237	85	154	0.37	2	0	14	14	14	14	14	32
238	86	7	1.05	2	0	10	10	10	10	10	10
239	86	8	1.05	2	0	4	4	4	4	4	4
240	86	84	0.66	2	0	4	4	27	27	27	27
241	86	90	0.80	2	0	4	4	27	27	27	27
242	87	6	0.91	2	0	16	16	16	16	16	16
243	87	88	0.49	2	0	16	16	16	16	16	16
244	87	151	0.48	2	0	16	16	16	16	16	16
245	87	152	0.43	2	0	16	16	16	16	16	16
246	88	87	0.49	2	0	16	16	16	16	16	16
247	88	89	0.60	2	0	14	14	14	14	14	14
248	88	124	0.92	2	0	16	16	16	16	16	16
249	88	153	0.43	2	0	16	16	16	16	16	16
250	89	88	0.60	2	0	14	14	14	14	14	14

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc-tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
251	89	93	0.34	2	0	10	32	32	32	32	32
252	89	154	0.08	2	0	14	32	32	32	32	32
253	90	86	0.80	2	0	4	4	27	27	27	27
254	90	91	1.88	2	0	0	0	11	11	11	11
255	90	93	1.63	2	0	0	0	11	11	11	11
256	90	143	1.33	2	0	4	4	27	27	27	27
257	91	8	1.12	2	0	26	26	26	26	26	26
258	91	90	1.88	2	0	0	0	11	11	11	11
259	91	92	1.17	2	0	0	0	11	11	11	11
260	91	141	1.66	2	0	26	26	26	26	26	26
261	92	74	4.08	2	0	3	34	34	34	34	34
262	92	91	1.17	2	0	0	0	11	11	11	11
263	92	138	2.61	2	0	7	34	34	34	34	34
264	93	89	0.34	2	0	10	32	32	32	32	32
265	93	90	1.63	2	0	0	0	11	11	11	11
266	93	94	0.92	2	0	10	32	32	32	32	32
267	94	93	0.92	2	0	10	32	32	32	32	32
268	94	124	0.47	2	0	16	16	16	16	16	16
269	94	167	0.46	2	0	0	32	32	32	32	32
270	95	11	0.47	2	0	10	10	10	10	10	10
271	95	96	2.03	2	0	10	10	10	10	10	27
272	95	179	1.00	2	0	19	19	19	19	19	27
273	96	4	1.17	2	0	17	17	17	17	17	17
274	96	67	1.27	2	0	17	17	17	17	17	17
275	96	95	2.03	2	0	10	10	10	10	10	27
276	96	97	1.05	2	0	26	26	26	26	26	26
277	96	156	0.10	2	0	34	34	34	34	34	34
278	97	9	1.76	2	0	0	0	26	26	26	26
279	97	96	1.05	2	0	26	26	26	26	26	26
280	97	98	1.30	2	0	25	25	25	25	25	25
281	97	149	0.62	2	0	31	31	31	31	31	31
282	98	9	1.38	2	0	16	16	16	16	16	16
283	98	97	1.30	2	0	25	25	25	25	25	25
284	98	144	1.39	2	0	25	25	25	25	25	25
285	98	151	0.58	2	0	16	16	16	16	16	16
286	99	11	1.67	2	0	7	7	34	34	34	34
287	99	100	0.81	2	0	7	7	34	34	34	34
288	99	101	0.55	2	0	16	16	16	16	16	16
289	100	26	3.08	2	0	6	6	6	6	6	6
290	100	99	0.81	2	0	7	7	34	34	34	34
291	100	101	0.87	2	0	16	16	16	16	16	16
292	100	103	0.62	2	0	16	32	32	32	32	32
293	100	110	0.92	2	0	6	6	6	6	6	6
294	100	111	1.72	2	0	13	13	13	13	13	13
295	101	10	0.22	2	0	19	19	19	19	19	19
296	101	99	0.55	2	0	16	16	16	16	16	16
297	101	100	0.87	2	0	16	16	16	16	16	16
298	101	102	0.53	2	0	16	16	16	16	16	16
299	102	101	0.53	2	0	16	16	16	16	16	16
300	102	105	0.17	2	0	19	19	19	19	19	19

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
301	102	179	0.72	2	0	19	19	19	19	19	27
302	103	100	0.62	2	0	16	32	32	32	32	32
303	103	104	0.56	2	0	19	19	19	19	19	19
304	103	106	0.58	2	0	16	32	32	32	32	32
305	104	10	0.17	2	0	19	19	19	19	19	19
306	104	103	0.56	2	0	19	19	19	19	19	19
307	104	107	0.83	2	0	19	19	19	19	19	19
308	105	10	0.56	2	0	19	19	19	19	19	19
309	105	102	0.17	2	0	19	19	19	19	19	19
310	105	180	0.50	2	0	19	19	19	19	19	19
311	106	103	0.58	2	0	16	32	32	32	32	32
312	106	107	0.70	2	0	16	16	16	16	16	16
313	106	109	0.22	2	0	0	32	32	32	32	32
314	107	104	0.83	2	0	19	19	19	19	19	19
315	107	106	0.70	2	0	16	16	16	16	16	16
316	107	108	0.74	2	0	16	13	13	13	13	13
317	107	109	0.50	2	0	0	13	13	13	13	13
318	108	9	0.79	2	0	26	26	26	26	26	26
319	108	107	0.74	2	0	16	13	13	13	13	13
320	108	180	0.67	2	0	19	19	19	19	19	19
321	109	28	2.00	2	0	16	16	16	16	16	16
322	109	106	0.22	2	0	0	32	32	32	32	32
323	109	107	0.50	2	0	0	13	13	13	13	13
324	109	111	1.22	2	0	0	13	13	13	13	13
325	109	144	3.30	2	0	0	13	13	13	13	13
326	109	161	1.53	2	0	16	16	16	16	16	16
327	110	25	1.52	2	0	6	6	6	6	6	6
328	110	100	0.92	2	0	6	6	6	6	6	6
329	111	28	1.32	2	0	13	13	13	13	13	13
330	111	100	1.72	2	0	13	13	13	13	13	13
331	111	109	1.22	2	0	0	13	13	13	13	13
332	111	112	1.55	2	0	18	13	13	13	13	13
333	112	26	0.66	2	0	6	6	6	6	6	6
334	112	111	1.55	2	0	18	13	13	13	13	13
335	112	113	0.56	2	0	6	6	6	6	6	6
336	113	27	0.87	2	0	6	6	6	6	6	6
337	113	112	0.56	2	0	6	6	6	6	6	6
338	113	173	1.22	2	0	0	0	13	13	13	13
339	114	27	1.75	2	0	6	6	6	6	6	6
340	114	28	1.75	2	0	13	13	13	13	13	13
341	114	32	0.47	2	0	6	6	6	6	6	6
342	115	30	1.26	2	1	16	16	16	16	16	16
343	115	31	1.56	2	0	1	1	1	1	7	7
344	115	32	0.74	2	0	6	6	6	6	34	34
345	116	18	4.06	2	0	11	11	11	11	11	11
346	116	31	1.32	2	0	1	1	1	1	1	1
347	116	33	1.38	2	0	2	2	2	2	2	2
348	116	34	1.30	2	0	6	6	6	6	6	6
349	116	173	6.95	2	0	0	0	13	13	13	13
350	117	19	2.25	2	0	10	10	10	10	10	10

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
351	117	35	2.87	2	0	3	3	3	3	3	3
352	117	121	5.66	2	0	3	3	3	3	3	3
353	118	19	2.25	2	0	10	10	10	10	10	10
354	118	121	3.74	2	0	8	8	8	8	8	8
355	119	13	1.15	2	0	10	10	10	10	10	10
356	119	14	1.16	2	1	16	16	16	16	16	16
357	119	120	0.53	2	0	10	10	10	10	10	10
358	119	177	1.52	2	0	0	17	17	17	17	17
359	120	17	2.72	2	0	10	10	10	10	10	10
360	120	119	0.53	2	0	10	10	10	10	10	10
361	120	121	1.02	2	0	6	6	6	6	6	6
362	120	122	2.32	2	0	6	6	6	6	6	6
363	121	117	5.66	2	0	3	3	3	3	3	3
364	121	118	3.74	2	0	8	8	8	8	8	8
365	121	120	1.02	2	0	6	6	6	6	6	6
366	122	120	2.32	2	0	6	6	6	6	6	6
367	122	123	0.63	2	0	13	13	13	13	13	13
368	122	140	1.42	2	0	6	6	6	6	6	6
369	123	12	0.62	2	0	13	13	13	13	14	14
370	123	122	0.63	2	0	13	13	13	13	13	13
371	124	6	0.48	2	0	16	16	16	16	16	16
372	124	88	0.92	2	0	16	16	16	16	16	16
373	124	94	0.47	2	0	16	16	16	16	16	16
374	125	12	0.31	2	0	13	13	13	13	13	13
375	125	138	1.98	2	0	13	13	13	13	13	13
376	125	155	1.68	2	0	0	10	10	10	10	10
377	126	20	1.19	2	0	9	9	9	9	9	9
378	126	127	1.36	2	0	9	9	9	9	9	9
379	126	136	1.14	2	0	9	9	9	9	9	9
380	127	20	0.25	2	0	9	9	9	9	9	9
381	127	126	1.36	2	0	9	9	9	9	9	9
382	127	176	1.02	2	0	0	0	0	0	0	6
383	128	23	0.75	2	0	23	23	23	23	23	23
384	128	132	1.03	2	0	0	0	11	11	11	11
385	128	133	1.32	2	0	23	23	23	23	23	23
386	129	20	1.13	2	0	9	9	9	9	9	9
387	129	130	1.80	2	0	9	11	11	11	11	11
388	130	129	1.80	2	0	9	11	11	11	11	11
389	130	131	1.52	2	0	9	11	11	11	11	11
390	130	132	1.07	2	0	0	0	11	11	11	11
391	130	134	1.79	2	0	9	11	11	11	11	11
392	131	21	0.85	2	0	9	11	11	11	11	11
393	131	130	1.52	2	0	9	11	11	11	11	11
394	132	128	1.03	2	0	0	0	11	11	11	11
395	132	130	1.07	2	0	0	0	11	11	11	11
396	132	133	1.27	2	0	9	9	9	9	9	9
397	133	128	1.32	2	0	23	23	23	23	23	23
398	133	132	1.27	2	0	9	9	9	9	9	9
399	133	134	0.87	2	0	22	22	22	22	22	22
400	134	130	1.79	2	0	9	11	11	11	11	11

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
401	134	133	0.87	2	0	22	22	22	22	22	22
402	134	135	1.47	2	0	22	22	22	22	22	22
403	134	169	0.74	2	0	0	11	11	11	11	11
404	135	134	1.47	2	0	22	22	22	22	22	22
405	135	136	1.48	2	0	22	22	22	22	22	22
406	135	168	0.82	2	0	0	11	11	11	11	11
407	136	126	1.14	2	0	9	9	9	9	9	9
408	136	135	1.48	2	0	22	22	22	22	22	22
409	136	137	0.28	2	0	22	22	22	22	22	22
410	137	22	2.22	2	0	19	19	19	19	19	19
411	137	136	0.28	2	0	22	22	22	22	22	22
412	137	138	1.81	2	0	22	22	22	22	22	22
413	138	92	2.61	2	0	7	34	34	34	34	34
414	138	125	1.98	2	0	13	13	13	13	13	13
415	138	137	1.81	2	0	22	22	22	22	22	22
416	138	139	1.11	2	0	13	13	13	13	13	13
417	138	141	1.21	2	0	22	22	22	22	22	22
418	138	160	4.21	2	0	19	19	19	19	19	19
419	139	12	0.70	2	0	13	13	13	13	13	13
420	139	138	1.11	2	0	13	13	13	13	13	13
421	139	140	0.76	2	0	13	13	13	13	13	13
422	140	24	0.61	2	0	13	13	13	13	13	13
423	140	122	1.42	2	0	6	6	6	6	6	6
424	140	139	0.76	2	0	13	13	13	13	13	13
425	140	141	0.90	2	0	6	6	6	6	6	6
426	141	91	1.66	2	0	26	26	26	26	26	26
427	141	138	1.21	2	0	22	22	22	22	22	22
428	141	140	0.90	2	0	6	6	6	6	6	6
429	141	142	1.07	2	0	32	32	32	32	32	32
430	142	24	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
431	142	141	1.07	2	0	32	32	32	32	32	32
432	142	143	1.83	2	0	0	32	32	32	32	32
433	143	13	0.56	2	0	10	10	10	10	10	10
434	143	90	1.33	2	0	4	4	27	27	27	27
435	143	142	1.83	2	0	0	32	32	32	32	32
436	143	167	1.62	2	0	0	32	32	32	32	32
437	144	98	1.39	2	0	25	25	25	25	25	25
438	144	109	3.30	2	0	0	13	13	13	13	13
439	144	157	1.54	2	0	5	26	26	26	26	26
440	144	167	2.08	2	0	0	32	32	32	32	32
441	145	67	0.84	2	0	13	13	13	13	13	13
442	145	78	0.09	2	0	13	13	13	13	13	13
443	145	146	0.92	2	0	0	26	26	26	26	26
444	145	149	0.70	2	0	0	32	32	32	32	32
445	146	80	0.22	2	0	21	21	21	21	21	32
446	146	145	0.92	2	0	0	26	26	26	26	26
447	146	147	0.78	2	0	31	31	31	31	31	31
448	147	77	0.38	1	0	21	34	34	34	34	34
449	147	83	0.97	2	0	19	19	19	19	19	19
450	147	146	0.78	2	0	31	31	31	31	31	31

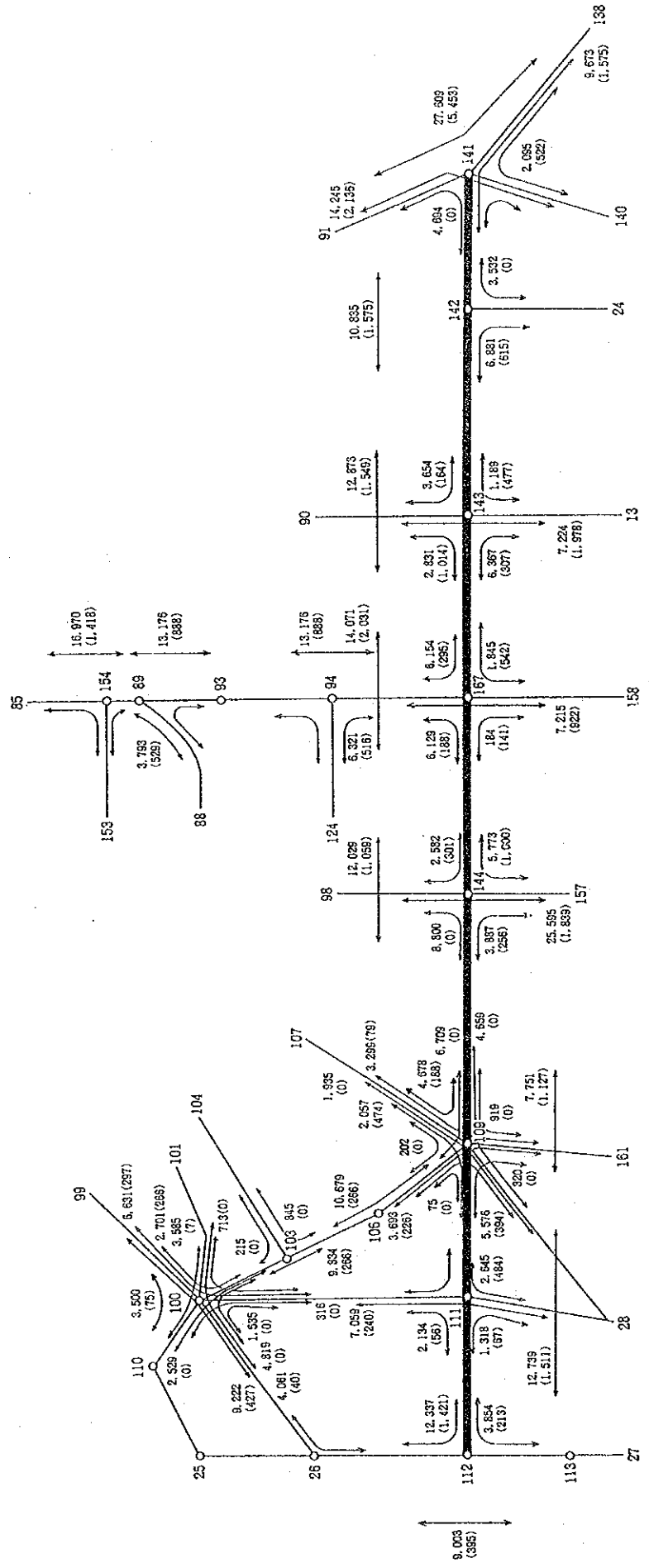
Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
451	147	148	0.66	2	0	31	31	31	31	31	31
452	148	8	1.84	2	0	26	26	26	26	26	26
453	148	58	0.64	2	0	26	26	26	26	26	26
454	148	84	0.96	2	0	4	4	27	27	27	27
455	148	147	0.66	2	0	31	31	31	31	31	31
456	149	5	0.47	2	0	34	34	34	34	34	34
457	149	97	0.62	2	0	31	31	31	31	31	31
458	149	145	0.70	2	0	0	32	32	32	32	32
459	149	172	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
460	150	151	0.44	2	0	16	16	16	16	16	16
461	150	152	0.47	2	0	16	16	16	16	16	16
462	150	172	0.38	2	0	16	16	16	16	16	16
463	151	87	0.48	2	0	16	16	16	16	16	16
464	151	98	0.58	2	0	16	16	16	16	16	16
465	151	150	0.44	2	0	16	16	16	16	16	16
466	152	87	0.43	2	0	16	16	16	16	16	16
467	152	150	0.47	2	0	16	16	16	16	16	16
468	152	153	0.50	2	0	16	16	16	16	16	16
469	152	171	0.38	2	0	16	16	16	16	16	16
470	153	88	0.43	2	0	16	16	16	16	16	16
471	153	152	0.50	2	0	16	16	16	16	16	16
472	153	154	0.48	2	0	16	16	16	16	16	16
473	153	174	0.38	2	0	16	16	16	16	16	16
474	154	85	0.37	2	0	14	14	14	14	14	32
475	154	89	0.08	2	0	14	32	32	32	32	32
476	154	153	0.48	2	0	16	16	16	16	16	16
477	155	125	1.68	2	0	0	10	10	10	10	10
478	155	159	1.06	2	0	16	10	10	10	10	10
479	156	4	1.16	2	0	15	15	15	15	15	15
480	156	96	0.10	2	0	34	34	34	34	34	34
481	156	162	1.80	2	0	34	34	34	34	34	34
482	157	15	1.25	2	1	16	16	16	16	16	16
483	157	18	1.32	2	0	5	26	26	26	26	26
484	157	29	2.40	2	1	16	16	16	16	16	16
485	157	30	1.26	2	1	0	0	17	17	17	17
486	157	144	1.54	2	0	5	26	26	26	26	26
487	157	158	2.18	2	0	0	17	17	17	17	17
488	158	14	0.90	2	1	16	16	16	16	16	16
489	158	15	1.25	2	1	16	16	16	16	16	16
490	158	157	2.18	2	0	0	17	17	17	17	17
491	158	167	1.62	2	0	0	14	14	14	14	14
492	158	177	0.42	2	0	0	14	14	14	14	14
493	159	16	1.44	2	1	16	16	16	16	16	16
494	159	17	3.66	2	0	0	10	10	10	10	10
495	159	155	1.06	2	0	16	10	10	10	10	10
496	160	16	1.48	2	1	16	16	16	16	16	16
497	160	138	4.21	2	0	19	19	19	19	19	19
498	161	29	0.50	2	1	16	16	16	16	16	16
499	161	32	2.99	2	0	16	16	16	16	16	16
500	161	109	1.53	2	0	16	16	16	16	16	16

Données du projet

Seq. No.	Nœud de	Nœud à	Dist. (Km)	Direc- tion	Tronçon muet	QV 1989	QV 1995	QV 2000	QV 2005	QV 2010	QV 2015
501	162	11	1.87	2	0	7	7	7	7	7	7
502	162	40	1.50	2	0	26	26	26	26	26	26
503	162	156	1.80	2	0	34	34	34	34	34	34
504	163	3	0.39	2	0	0	19	19	19	19	19
505	163	61	0.28	2	0	0	19	19	19	19	19
506	163	62	0.64	2	0	0	19	19	19	19	19
507	163	170	0.26	2	0	0	19	19	19	19	19
508	164	53	0.64	2	0	0	19	19	19	19	19
509	164	59	0.46	2	0	0	17	17	17	17	17
510	164	60	0.22	2	0	0	17	17	17	17	17
511	164	64	0.87	2	0	0	19	19	19	19	19
512	165	55	0.66	1	0	0	28	28	28	28	28
513	165	60	0.33	2	0	0	17	17	17	17	17
514	166	70	0.45	2	0	0	19	19	19	19	19
515	166	75	0.48	2	0	0	19	19	19	19	19
516	166	76	0.22	2	0	0	19	19	19	19	19
517	167	94	0.46	2	0	0	32	32	32	32	32
518	167	143	1.62	2	0	0	32	32	32	32	32
519	167	144	2.08	2	0	0	32	32	32	32	32
520	167	158	1.62	2	0	0	14	14	14	14	14
521	168	22	2.07	2	0	0	11	11	11	11	11
522	168	135	0.82	2	0	0	11	11	11	11	11
523	168	169	1.57	2	0	0	11	11	11	11	11
524	169	134	0.74	2	0	0	11	11	11	11	11
525	169	168	1.57	2	0	0	11	11	11	11	11
526	170	46	0.83	2	0	0	19	19	19	19	19
527	170	57	0.28	2	0	0	17	17	17	17	17
528	170	59	0.39	2	0	0	17	17	17	17	17
529	170	163	0.26	2	0	0	19	19	19	19	19
530	171	5	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
531	171	152	0.38	2	0	16	16	16	16	16	16
532	172	149	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
533	172	150	0.38	2	0	16	16	16	16	16	16
534	173	113	1.22	2	0	0	0	13	13	13	13
535	173	116	6.95	2	0	0	0	13	13	13	13
536	174	81	0.69	2	0	16	16	16	16	16	16
537	174	153	0.38	2	0	16	16	16	16	16	16
538	176	127	1.02	2	0	0	0	0	0	0	6
539	177	119	1.52	2	0	0	17	17	17	17	17
540	177	158	0.42	2	0	0	14	14	14	14	14
541	179	95	1.00	2	0	19	19	19	19	19	27
542	179	102	0.72	2	0	19	19	19	19	19	27
543	179	180	0.95	2	0	0	0	0	0	19	19
544	180	105	0.50	2	0	19	19	19	19	19	19
545	180	108	0.67	2	0	19	19	19	19	19	19
546	180	179	0.95	2	0	0	0	0	0	19	19

Document 7.2.2(1) Débits aux carrefours 1995



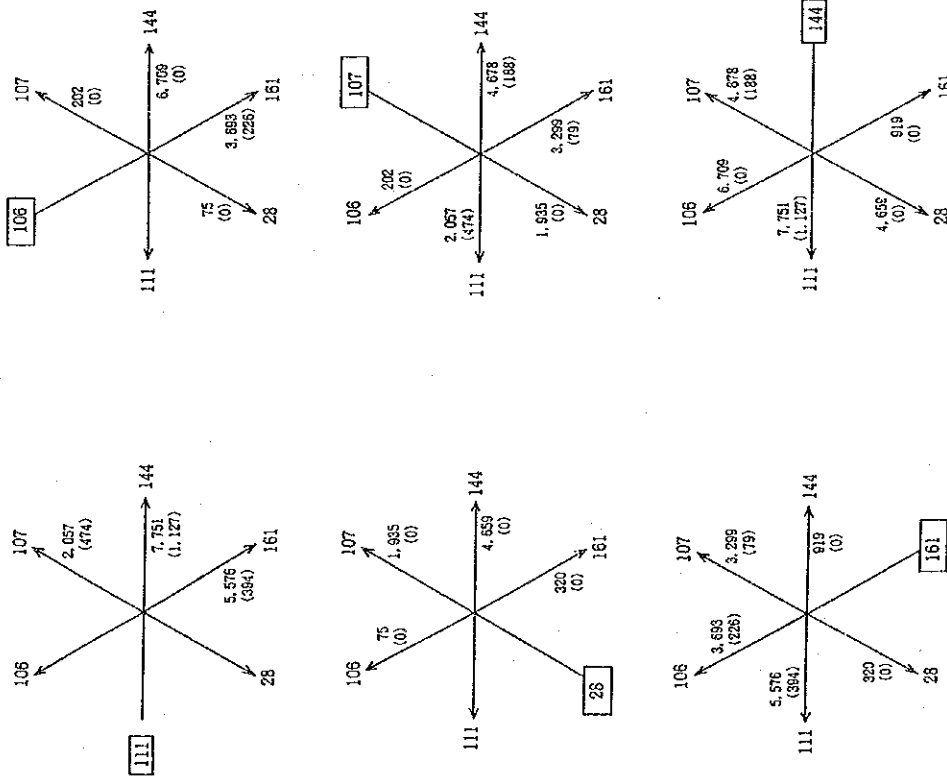
16,970 Total PCU
(1,418) Bus PCU

Débits aux carrefours en 1995 (route principale à 2 voies et accès à 2 voies) (PCU/jour)

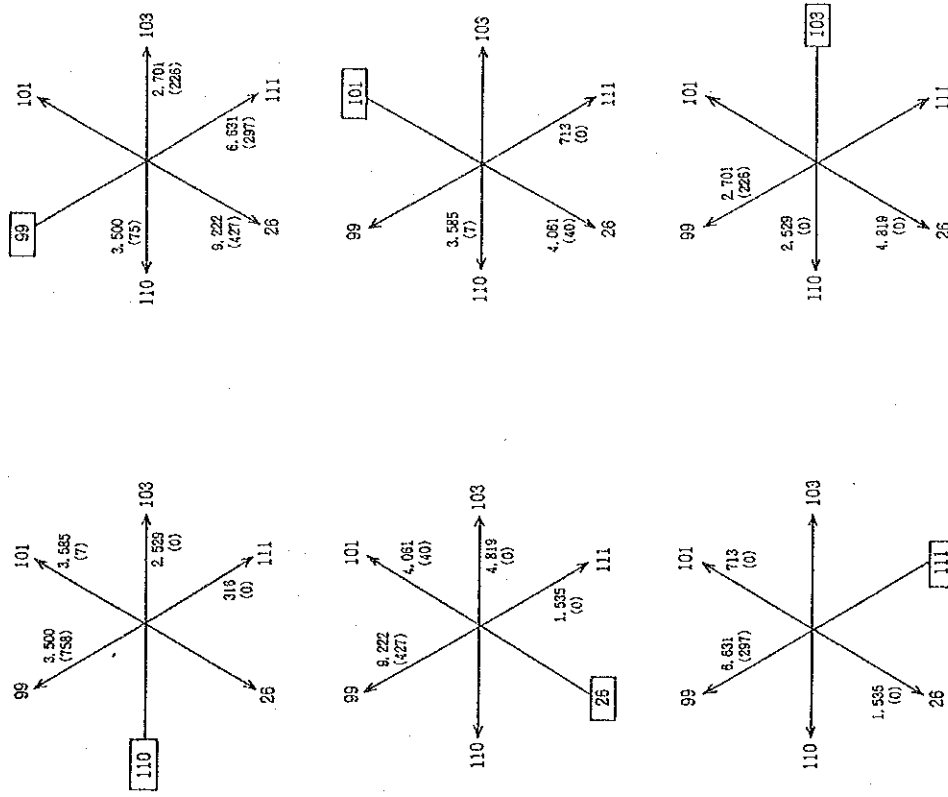
Document 7.2.2(2) Débits aux carrefours 1995

(2 voies sur toute la route)

carrefour de KASA-YUBU
(109)

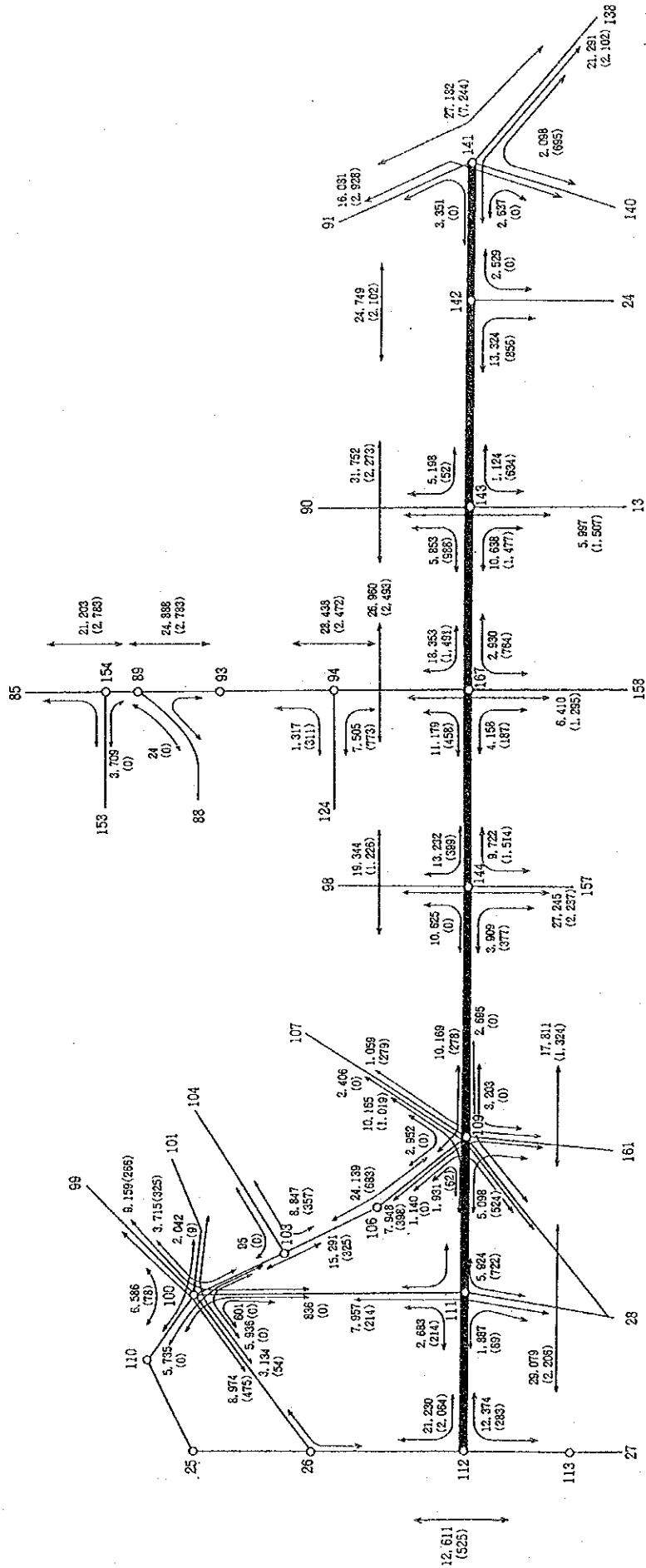


carrefour de KINTAMBO
(100)



4,819 Total PCU
(0) Bus PCU

Document 7.2.3(1) Débits aux carrefours 2005



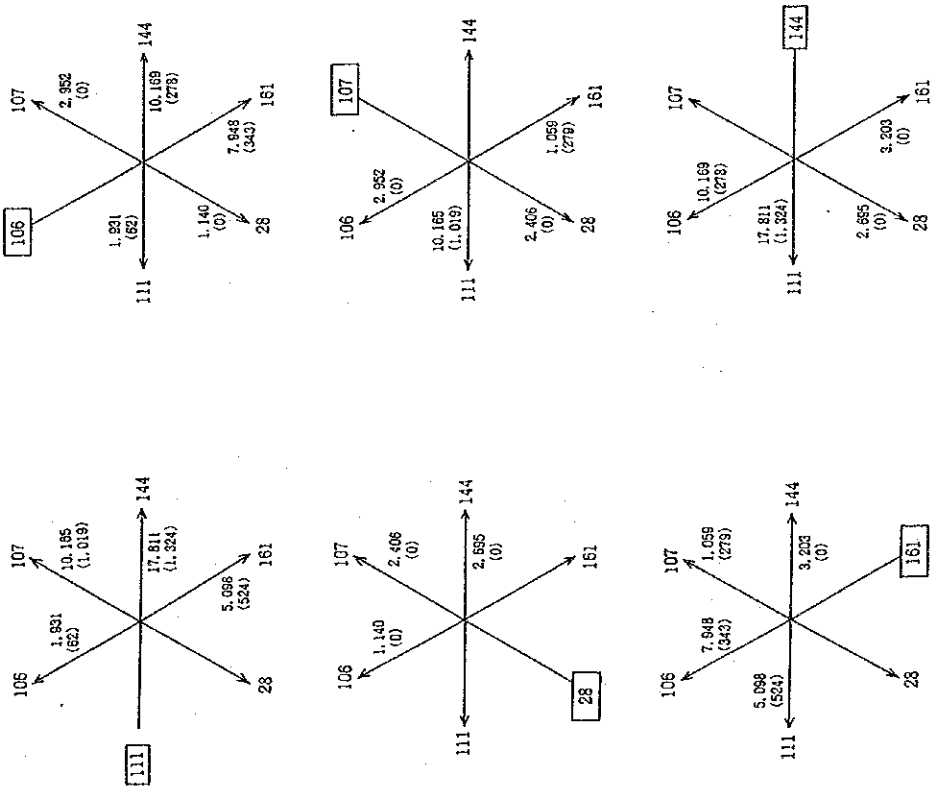
21,203 Total PCU
(2,783) Bus PCU

Débits aux carrefours à l'horizon 2005
(route principale à 4 voies et accès à 4 voies) (PCU/jour)

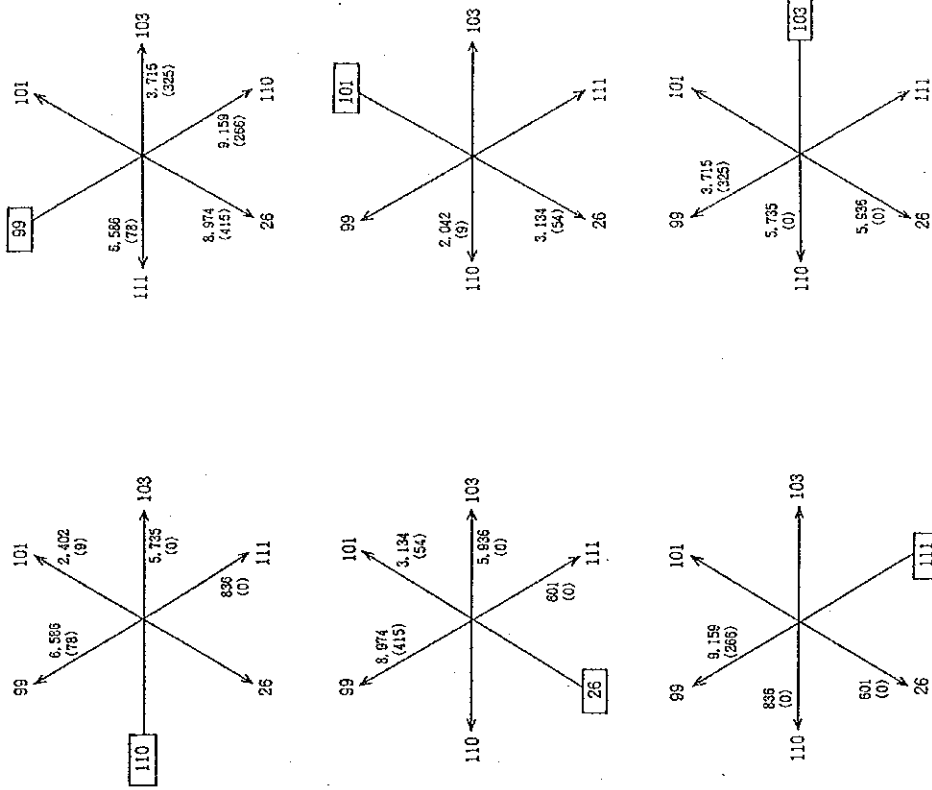
(4 voies sur toute le route)

Document 7.2.3(2) Débits aux carrefours 2005

carrefour de KASA-VUBU
(109)

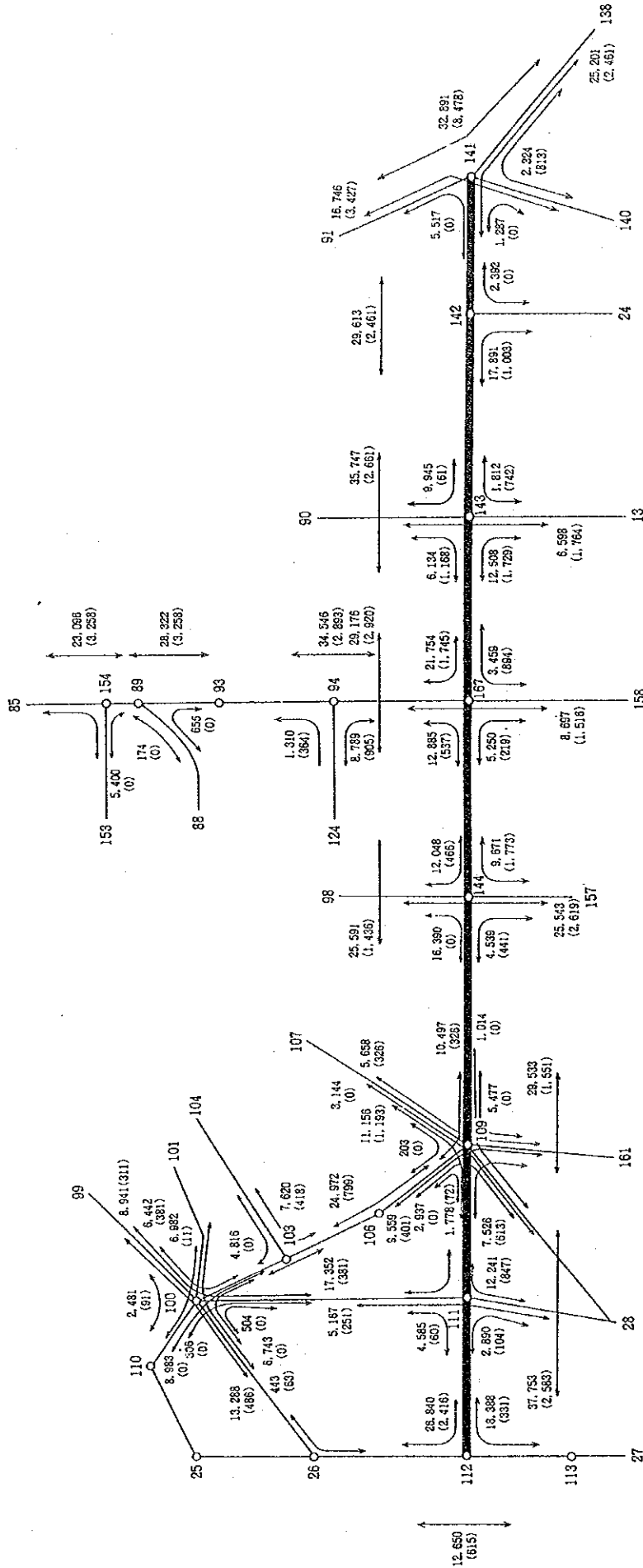


carrefour de KINTAMBO
(100)



5,936 Total PCU
(0) Bus PCU

Document 7.2.4(1) Débits aux carrefours



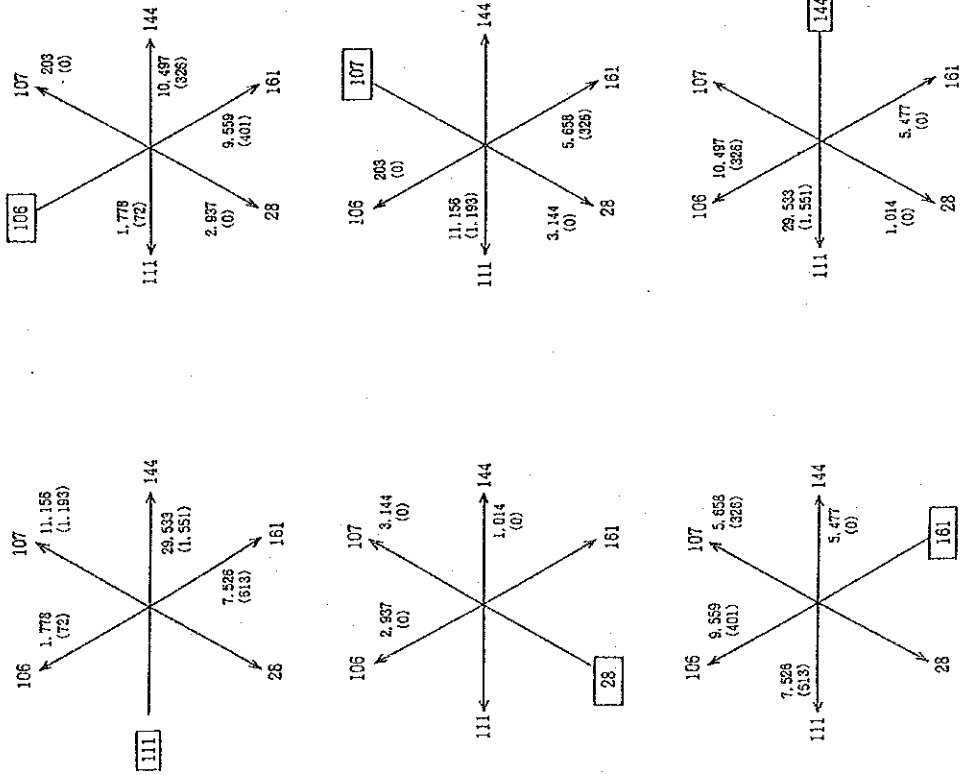
23,096 Total PCU
(3,258) Bus PCU

Débits aux carrefours en 2010 (route principale à 6 voies et accès à 4 voies) (PCU/jour)

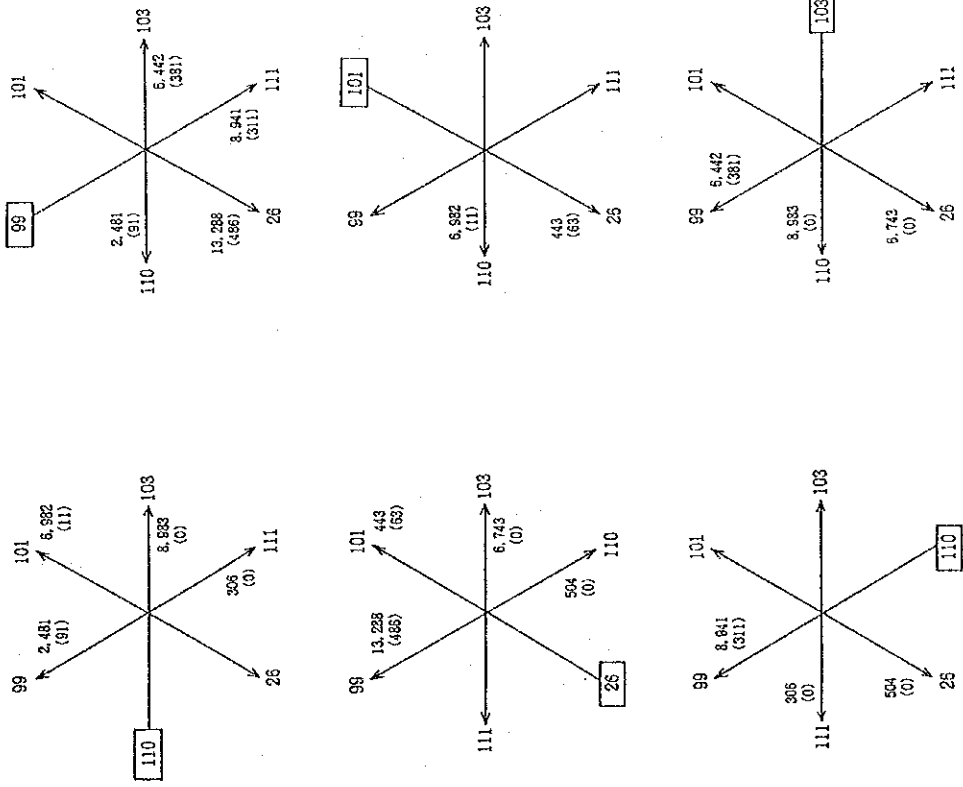
(6 voies sur toute le route)

Document 7.2.4(2) Débits aux carrefours 2010

carrefour de KASA-VUBU
(109)

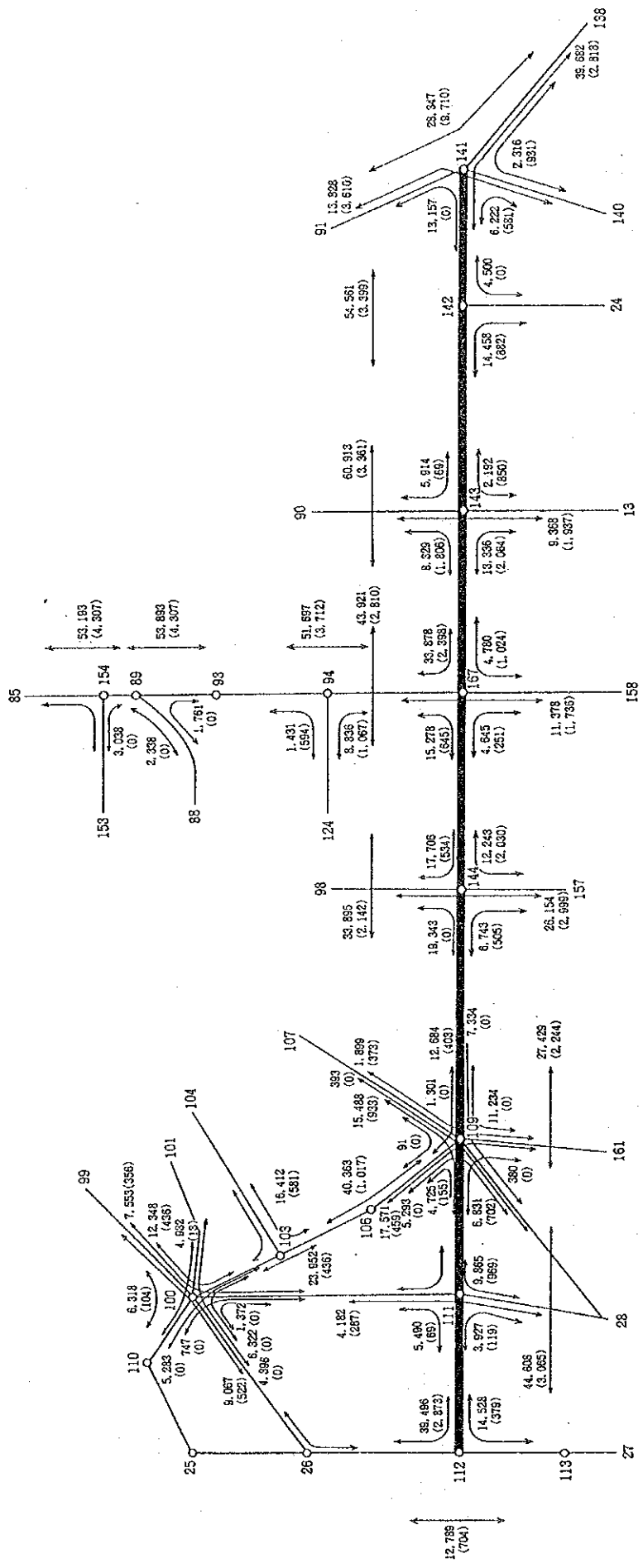


carrefour de KINTAMBO
(100)



6,743 Total PCU
(0) Bus PCU

Document 7.2.5(1) Débits aux carrefours 2015



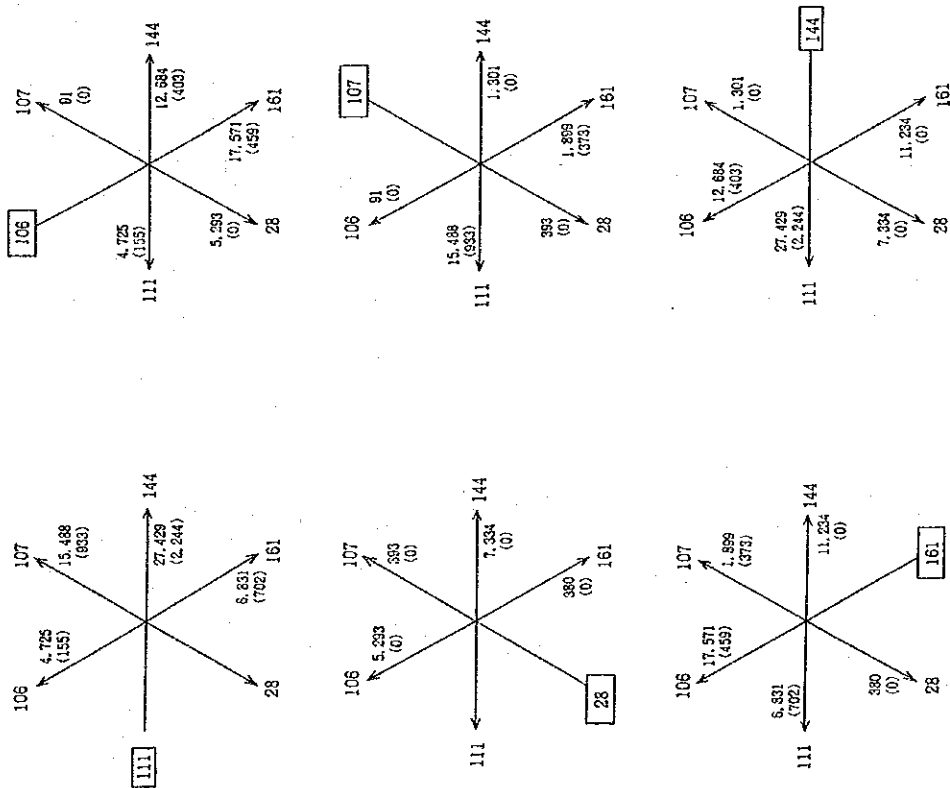
53,193 Total PCU
(4,307) Bus PCU

Débits aux carrefours en 2015 (route principale à 6 voies et accès à 4 voies) (PCU/jour)

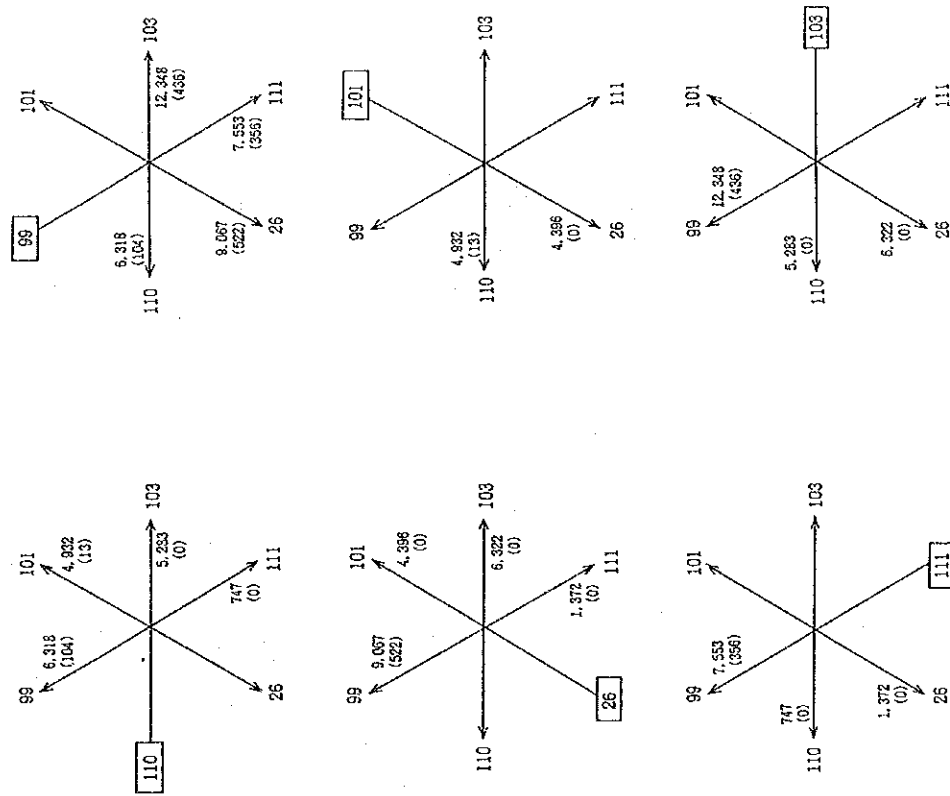
Document 7.2.5(2) Débits aux carrefours 2015

(6 voies sur toute le route)

carrefour de KASA-VUBU
(109)



carrefour de KINTAMBO
(100)



6,322 Total PCU
(0) Bus PCU

Document 7.5.1(I) Analyse des coûts et bénéfices pour la comparaison des cas de l'aménagement par phases (Cas-1)

SDR	12%	CASH FLOW ANALYSIS												UNIT: MIL Z			
		COST			BENEFIT			FLOW			SENSITIVITY-1				SENSITIVITY-2		
		INITIAL	MAINT.	SUB-TOT.	DIRECT	INDIRECT	SUB-TOTAL	B-C	B*0.8	B*1.0	COST*1.2	B-C	COST*1.2		B*1.0	B-C	
0	1991	5,872.00	0.00	5,872.00	0.00	0.00	0.00	-5,872.00	0.00	0.00	0.00	-7,046.40	7,046.40	0.00	-7,046.40		
1	1992	4,065.00	0.00	4,065.00	0.00	0.00	0.00	-4,065.00	0.00	0.00	0.00	-4,902.00	4,902.00	0.00	-4,902.00		
2	1993	6,808.00	0.00	6,808.00	0.00	0.00	0.00	-6,808.00	0.00	0.00	0.00	-8,169.60	8,169.60	0.00	-8,169.60		
3	1994	2,723.00	0.00	2,723.00	0.00	0.00	0.00	-2,723.00	0.00	0.00	0.00	-3,267.60	3,267.60	0.00	-3,267.60		
4	1995	0.00	26.80	26.80	2,120.00	0.00	2,120.00	2,093.00	0.00	0.00	34.56	1,696.00	1,661.44	34.56	2,120.00	2,085.44	
5	1996	0.00	26.80	26.80	1,992.00	0.00	1,992.00	1,965.00	0.00	0.00	34.56	1,593.20	1,559.04	34.56	1,992.00	1,957.44	
6	1997	0.00	26.80	26.80	1,865.00	0.00	1,865.00	1,838.00	0.00	0.00	34.56	1,457.44	1,423.28	34.56	1,865.00	1,830.44	
7	1998	0.00	26.80	26.80	1,737.00	0.00	1,737.00	1,710.00	0.00	0.00	34.56	1,350.04	1,315.88	34.56	1,737.00	1,702.44	
8	1999	0.00	26.80	26.80	1,610.00	0.00	1,610.00	1,583.00	0.00	0.00	34.56	1,263.44	1,229.28	34.56	1,610.00	1,575.44	
9	2000	0.00	26.80	26.80	1,482.00	0.00	1,482.00	1,455.00	0.00	0.00	34.56	1,151.04	1,116.88	34.56	1,482.00	1,447.44	
10	2001	623.00	0.00	623.00	2,099.00	0.00	2,099.00	1,447.20	0.00	0.00	782.16	1,679.20	897.04	782.16	2,099.00	1,315.84	
11	2002	2,950.00	0.00	2,950.00	2,716.00	0.00	2,716.00	-262.80	0.00	0.00	3,574.56	2,172.80	-1,401.76	3,574.56	2,716.00	-888.56	
12	2003	4,916.00	0.00	4,916.00	3,332.00	0.00	3,332.00	-1,612.80	0.00	0.00	5,933.76	2,666.60	-3,268.16	5,933.76	3,332.00	-2,601.76	
13	2004	1,967.00	0.00	1,967.00	3,949.00	0.00	3,949.00	1,953.20	0.00	0.00	2,394.96	3,199.20	794.24	2,394.96	3,949.00	1,554.04	
14	2005	0.00	42.00	42.00	5,728.00	0.00	5,728.00	5,686.00	0.00	0.00	50.40	4,592.40	4,592.40	50.40	5,728.00	5,677.60	
15	2006	0.00	42.00	42.00	6,412.00	0.00	6,412.00	6,370.00	0.00	0.00	50.40	5,199.60	5,079.20	50.40	6,412.00	6,361.60	
16	2007	0.00	42.00	42.00	7,096.00	0.00	7,096.00	7,054.00	0.00	0.00	50.40	5,676.80	5,626.40	50.40	7,096.00	7,045.60	
17	2008	0.00	42.00	42.00	7,781.00	0.00	7,781.00	7,739.00	0.00	0.00	50.40	6,224.80	6,174.40	50.40	7,781.00	7,730.60	
18	2009	0.00	42.00	42.00	8,465.00	0.00	8,465.00	8,423.00	0.00	0.00	50.40	6,772.00	6,721.60	50.40	8,465.00	8,414.60	
19	2010	0.00	42.00	42.00	9,149.00	0.00	9,149.00	9,107.00	0.00	0.00	50.40	7,319.20	7,268.80	50.40	9,149.00	9,098.60	
20	2011	1,390.00	0.00	1,390.00	9,833.00	0.00	9,833.00	8,411.00	0.00	0.00	1,706.40	7,866.40	6,150.00	1,706.40	9,833.00	8,126.60	
21	2012	5,541.00	0.00	5,541.00	10,517.00	0.00	10,517.00	9,954.00	0.00	0.00	7,899.60	8,413.60	514.00	7,899.60	10,517.00	2,617.40	
22	2013	10,903.00	0.00	10,903.00	11,202.00	0.00	11,202.00	257.00	0.00	0.00	13,134.00	8,961.60	-4,172.40	13,134.00	11,202.00	-1,932.00	
23	2014	4,361.00	0.00	4,361.00	11,886.00	0.00	11,886.00	7,483.00	0.00	0.00	5,283.60	9,506.80	4,225.20	5,283.60	11,886.00	6,602.40	
24	2015	0.00	353.30	353.30	22,587.00	0.00	22,587.00	22,233.70	0.00	0.00	423.96	18,069.60	17,645.64	423.96	22,587.00	22,163.04	
25	2016	0.00	82.24	82.24	24,035.00	0.00	24,035.00	23,952.76	0.00	0.00	98.69	19,228.00	19,129.31	98.69	24,035.00	23,936.31	
26	2017	0.00	82.24	82.24	25,483.00	0.00	25,483.00	25,400.76	0.00	0.00	98.69	20,386.40	20,287.71	98.69	25,483.00	25,384.31	
27	2018	0.00	82.24	82.24	26,930.00	0.00	26,930.00	26,847.76	0.00	0.00	98.69	21,544.00	21,445.31	98.69	26,930.00	26,831.31	
28	2019	0.00	82.24	82.24	28,378.00	0.00	28,378.00	28,295.76	0.00	0.00	98.69	22,702.40	22,603.71	98.69	28,378.00	28,279.31	
29	2020	0.00	82.24	82.24	29,826.00	0.00	29,826.00	29,743.76	0.00	0.00	98.69	23,860.80	23,762.11	98.69	29,826.00	29,727.31	
30	2021	0.00	82.24	82.24	31,274.00	0.00	31,274.00	31,191.76	0.00	0.00	98.69	25,019.20	24,920.51	98.69	31,274.00	31,175.31	
31	2022	0.00	82.24	82.24	32,722.00	0.00	32,722.00	32,639.76	0.00	0.00	98.69	26,177.60	26,078.91	98.69	32,722.00	32,623.31	
32	2023	0.00	82.24	82.24	34,169.00	0.00	34,169.00	34,086.76	0.00	0.00	98.69	27,335.20	27,236.51	98.69	34,169.00	34,070.31	
33	2024	0.00	82.24	82.24	35,617.00	0.00	35,617.00	35,534.76	0.00	0.00	98.69	28,493.60	28,394.91	98.69	35,617.00	35,516.31	
34	2025	0.00	82.24	82.24	37,065.00	0.00	37,065.00	36,982.76	0.00	0.00	98.69	29,652.00	29,553.31	98.69	37,065.00	36,966.31	
TOTAL	53,123.00	1,883.76	55,012.76	439,057.00	0.00	439,057.00	384,044.30	0.00	0.00	66,015.24	351,245.60	285,250.36	66,015.24	439,057.00	373,041.76	0.00	
DV	19,301.23	200.08	19,501.32	28,187.15	0.00	28,187.15	8,665.83	0.00	0.00	23,401.58	22,549.72	-851.86	23,401.58	28,187.15	4,765.57	0.00	
0.12					IRR		14.89%				11.72%				13.43%		
					B/C		1.45				0.96				1.20		
					NPV		8,665.83				-851.86				4765.57		

Document 7.5.1(3) Analyse des coûts et bénéfices pour la comparaison des cas de l'aménagement par phases (Cas-3)

SDR	12%	CASH FLOW ANALYSIS											SENSITIVITY-1			SENSITIVITY-2			UNIT-MIL Z
		COST		FLOW		BENEFIT		FLOW		SENSITIVITY-1		FLOW		SENSITIVITY-2		FLOW			
		INITIAL	MAINT.	SUB-TOT	DIRECT	INDIRECT	SUB-TOTAL	B-C	B*0.9	COST*1.2	B*0.8	B-C	COST*1.2	B*1.0	B-C	B*1.0	B-C		
0	1991	6,030.00	0.00	6,030.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,235.00	0.00	0.00	7,235.00	0.00	0.00	
1	1992	4,822.00	0.00	4,822.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,785.40	0.00	0.00	5,785.40	0.00	0.00	
2	1993	8,037.00	0.00	8,037.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9,644.40	0.00	0.00	9,644.40	0.00	0.00	
3	1994	3,215.00	0.00	3,215.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,858.00	0.00	0.00	3,858.00	0.00	0.00	
4	1995	0.00	34.20	34.20	4,046.00	0.00	4,046.00	0.00	4,046.00	4,011.80	4,011.80	3,236.80	4,194	3,195.76	4,194	4,046.00	4,004.96	4,004.96	
5	1996	0.00	34.20	34.20	3,598.00	0.00	3,598.00	0.00	3,598.00	4,104	4,104	2,878.40	4,104	2,837.36	4,104	3,598.00	3,556.96	3,556.96	
6	1997	0.00	34.20	34.20	3,150.00	0.00	3,150.00	0.00	3,150.00	4,104	4,104	2,520.00	4,104	2,478.96	4,104	3,150.00	3,108.96	3,108.96	
7	1998	0.00	34.20	34.20	2,703.00	0.00	2,703.00	0.00	2,703.00	4,104	4,104	2,162.40	4,104	2,121.36	4,104	2,703.00	2,661.36	2,661.36	
8	1999	0.00	34.20	34.20	2,255.00	0.00	2,255.00	0.00	2,255.00	4,104	4,104	1,804.00	4,104	1,762.96	4,104	2,255.00	2,213.96	2,213.96	
9	2000	0.00	34.20	34.20	1,807.00	0.00	1,807.00	0.00	1,807.00	4,104	4,104	1,445.60	4,104	1,404.56	4,104	1,807.00	1,765.96	1,765.96	
10	2001	850.00	34.20	884.20	2,311.00	0.00	2,311.00	0.00	2,311.00	1,073.04	1,073.04	1,848.80	1,073.04	1,775.76	1,073.04	2,311.00	1,237.96	1,237.96	
11	2002	4,085.00	34.20	4,119.20	2,814.00	0.00	2,814.00	0.00	2,814.00	-1,395.20	4,943.04	2,251.20	-2,891.84	4,943.04	2,814.00	-2,129.04	-2,129.04	-2,129.04	
12	2003	6,808.00	34.20	6,842.20	3,318.00	0.00	3,318.00	0.00	3,318.00	-3,524.20	8,210.64	2,654.40	-5,568.24	8,210.64	3,318.00	-4,892.64	-4,892.64	-4,892.64	
13	2004	2,723.00	34.20	2,757.20	3,821.00	0.00	3,821.00	0.00	3,821.00	1,053.80	3,308.64	3,056.80	-251.84	3,308.64	3,821.00	512.36	512.36	512.36	
14	2005	0.00	65.37	65.37	7,993.00	0.00	7,993.00	0.00	7,993.00	7,897.63	7,844	6,370.40	7,844	6,291.96	7,844	7,993.00	7,884.56	7,884.56	
15	2006	0.00	65.37	65.37	9,240.00	0.00	9,240.00	0.00	9,240.00	9,174.63	7,844	7,392.00	7,844	7,313.56	7,844	9,240.00	9,161.56	9,161.56	
16	2007	0.00	65.37	65.37	10,518.00	0.00	10,518.00	0.00	10,518.00	10,452.63	7,844	8,414.40	8,335.96	7,844	10,518.00	10,439.56	10,439.56	10,439.56	
17	2008	0.00	65.37	65.37	11,795.00	0.00	11,795.00	0.00	11,795.00	11,729.63	7,844	9,435.00	9,357.56	7,844	11,795.00	11,716.56	11,716.56	11,716.56	
18	2009	0.00	65.37	65.37	13,073.00	0.00	13,073.00	0.00	13,073.00	13,007.63	7,844	10,458.40	10,379.96	7,844	13,073.00	12,994.56	12,994.56	12,994.56	
19	2010	0.00	65.37	65.37	14,350.00	0.00	14,350.00	0.00	14,350.00	14,284.63	7,844	11,480.00	11,401.56	7,844	14,350.00	14,271.56	14,271.56	14,271.56	
20	2011	1,000.00	65.37	1,065.37	15,256.00	0.00	15,256.00	0.00	15,256.00	14,190.63	1,278.44	12,204.80	10,926.36	1,278.44	15,256.00	13,977.56	13,977.56	13,977.56	
21	2012	4,747.00	65.37	4,812.37	16,162.00	0.00	16,162.00	0.00	16,162.00	11,349.63	5,774.84	12,929.60	7,154.76	5,774.84	16,162.00	10,387.16	10,387.16	10,387.16	
22	2013	7,912.00	65.37	7,977.37	17,067.00	0.00	17,067.00	0.00	17,067.00	9,089.63	9,572.84	13,653.60	4,080.76	9,572.84	17,067.00	7,484.16	7,484.16	7,484.16	
23	2014	3,185.00	65.37	3,250.37	17,973.00	0.00	17,973.00	0.00	17,973.00	14,742.63	3,876.44	14,378.40	10,501.96	3,876.44	17,973.00	14,096.56	14,096.56	14,096.56	
24	2015	0.00	378.60	378.60	22,587.00	0.00	22,587.00	0.00	22,587.00	22,208.40	454.32	18,969.60	17,615.28	454.32	22,587.00	22,132.68	22,132.68	22,132.68	
25	2016	0.00	82.24	82.24	24,035.00	0.00	24,035.00	0.00	24,035.00	23,952.76	98.69	19,228.00	19,129.31	98.69	24,035.00	23,936.31	23,936.31	23,936.31	
26	2017	0.00	82.24	82.24	25,483.00	0.00	25,483.00	0.00	25,483.00	25,400.76	98.69	20,386.40	20,287.71	98.69	25,483.00	25,384.31	25,384.31	25,384.31	
27	2018	0.00	82.24	82.24	26,930.00	0.00	26,930.00	0.00	26,930.00	26,847.76	98.69	21,544.00	21,445.31	98.69	26,930.00	26,831.31	26,831.31	26,831.31	
28	2019	0.00	82.24	82.24	28,378.00	0.00	28,378.00	0.00	28,378.00	28,295.76	98.69	22,702.40	22,603.71	98.69	28,378.00	28,279.31	28,279.31	28,279.31	
29	2020	0.00	82.24	82.24	29,826.00	0.00	29,826.00	0.00	29,826.00	29,743.76	98.69	23,856.80	23,758.11	98.69	29,826.00	29,727.31	29,727.31	29,727.31	
30	2021	0.00	82.24	82.24	31,274.00	0.00	31,274.00	0.00	31,274.00	31,191.76	98.69	25,019.20	24,920.51	98.69	31,274.00	31,175.31	31,175.31	31,175.31	
31	2022	0.00	82.24	82.24	32,722.00	0.00	32,722.00	0.00	32,722.00	32,639.76	98.69	26,177.60	26,078.91	98.69	32,722.00	32,623.31	32,623.31	32,623.31	
32	2023	0.00	82.24	82.24	34,169.00	0.00	34,169.00	0.00	34,169.00	34,086.76	98.69	27,335.20	27,236.51	98.69	34,169.00	34,070.31	34,070.31	34,070.31	
33	2024	0.00	82.24	82.24	35,617.00	0.00	35,617.00	0.00	35,617.00	35,534.76	98.69	28,493.60	28,394.91	98.69	35,617.00	35,518.31	35,518.31	35,518.31	
34	2025	0.00	82.24	82.24	37,065.00	0.00	37,065.00	0.00	37,065.00	36,982.76	98.69	29,652.00	29,553.31	98.69	37,065.00	36,966.31	36,966.31	36,966.31	
TOTAL	53,404.00	2,196.70	55,600.70	491,306.00	0.00	491,306.00	435,705.30	66,720.84	393,044.80	326,323.96	66,720.84	491,306.00	424,585.16	66,720.84	491,306.00	424,585.16	424,585.16	424,585.16	
DV	21,682.10	247.99	21,930.09	36,225.47	0.00	36,225.47	14,295.38	26,316.11	29,980.38	2,664.27	26,316.11	36,225.47	9,909.37	26,316.11	36,225.47	9,909.37	9,909.37	9,909.37	
0.12					IRR		16.42%		12.78%				14.72%						
					B/C		1.65		1.10				1.38						
					NPV		14,295.38		2684.27				9909.37						

Document 7.5.1(4) Analyse des coûts et bénéfices pour la comparaison des cas de l'aménagement par phases (Cas-4)

YEAR	CASH FLOW ANALYSIS											SENSITIVITY-1			SENSITIVITY-2			
	COST		SUB-TOT		DIRECT		IN-DIRECT		SUB-TOTAL		FLOW		B-C		FLOW		B-C	
	INITIAL	MAINT									B*0.8	COST*1.2	B*1.0	COST*1.2	B*1.0	B-C	B-C	
0 1991	5,932.00	0.00	5,932.00	0.00	0.00	-3,932.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,118.40	7,118.40	0.00	7,118.40	0.00	-7,118.40	0.00	
1 1992	4,368.00	0.00	4,368.00	0.00	0.00	-4,368.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,241.60	5,241.60	0.00	5,241.60	0.00	-5,241.60	0.00	
2 1993	7,279.00	0.00	7,279.00	0.00	0.00	-7,279.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,734.80	8,734.80	0.00	8,734.80	0.00	-8,734.80	0.00	
3 1994	2,912.00	0.00	2,912.00	0.00	0.00	-2,912.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,494.40	3,494.40	0.00	3,494.40	0.00	-3,494.40	0.00	
4 1995	0.00	33.86	33.86	5,441.00	0.00	5,407.14	0.00	0.00	0.00	0.00	40.63	4,352.80	4,312.17	40.63	5,441.00	5,400.37	4,400.37	
5 1996	0.00	33.86	33.86	4,833.00	0.00	4,799.14	0.00	0.00	0.00	0.00	40.63	3,856.40	3,825.77	40.63	4,833.00	4,792.37	4,183.37	
6 1997	0.00	33.86	33.86	4,224.00	0.00	4,190.14	0.00	0.00	0.00	0.00	40.63	3,379.20	3,339.57	40.63	4,224.00	4,183.37	3,575.37	
7 1998	0.00	33.86	33.86	3,616.00	0.00	3,582.14	0.00	0.00	0.00	0.00	40.63	2,892.80	2,852.17	40.63	3,616.00	3,575.37	2,966.37	
8 1999	0.00	33.86	33.86	3,007.00	0.00	2,973.14	0.00	0.00	0.00	0.00	40.63	2,405.60	2,364.97	40.63	3,007.00	2,966.37	2,358.37	
9 2000	0.00	33.86	33.86	2,399.00	0.00	2,365.14	0.00	0.00	0.00	0.00	40.63	1,919.20	1,878.57	40.63	2,399.00	2,358.37	1,734.37	
10 2001	960.00	33.86	993.86	2,927.00	0.00	2,927.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,192.53	2,341.60	1,148.97	1,192.53	2,927.00	1,734.37	-2,055.23	
11 2002	4,558.00	33.86	4,591.86	3,455.00	0.00	3,455.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,101.23	2,784.00	-2,746.23	5,101.23	3,455.00	-2,055.23	-5,175.03	
12 2003	7,597.00	33.86	7,630.86	3,982.00	0.00	3,982.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9,157.03	3,165.60	-5,971.43	9,157.03	3,982.00	-5,175.03	822.57	
13 2004	3,038.00	33.86	3,072.86	4,510.00	0.00	4,510.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,687.43	3,608.00	-79.43	3,687.43	4,510.00	822.57	7,885.56	
14 2005	0.00	65.37	65.37	7,984.00	0.00	7,984.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.44	6,371.20	6,292.76	78.44	7,984.00	7,885.56	9,161.56	
15 2006	0.00	65.37	65.37	9,240.00	0.00	9,240.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.44	7,392.00	7,313.56	78.44	9,240.00	9,161.56	10,439.56	
16 2007	0.00	65.37	65.37	10,518.00	0.00	10,518.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.44	8,414.40	8,335.96	78.44	10,518.00	10,439.56	11,716.56	
17 2008	0.00	65.37	65.37	11,795.00	0.00	11,795.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.44	9,436.00	9,357.56	78.44	11,795.00	11,716.56	12,994.56	
18 2009	0.00	65.37	65.37	13,073.00	0.00	13,073.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.44	10,458.40	10,379.96	78.44	13,073.00	12,994.56	14,271.56	
19 2010	0.00	65.37	65.37	14,350.00	0.00	14,350.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.44	11,480.00	11,401.56	78.44	14,350.00	14,271.56	15,548.56	
20 2011	1,000.00	65.37	1,065.37	15,256.00	0.00	15,256.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,278.44	12,204.80	10,926.36	1,278.44	15,256.00	13,977.56	15,256.00	
21 2012	4,745.00	65.37	4,810.37	16,182.00	0.00	16,182.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,772.44	12,929.60	7,157.16	5,772.44	16,182.00	10,389.56	16,182.00	
22 2013	7,912.00	65.37	7,977.37	17,067.00	0.00	17,067.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9,572.84	13,653.60	4,080.76	9,572.84	17,067.00	7,494.16	14,096.56	
23 2014	3,165.00	65.37	3,230.37	17,973.00	0.00	17,973.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,876.44	14,378.40	10,501.96	3,876.44	17,973.00	14,096.56	22,193.09	
24 2015	0.00	328.26	328.26	22,537.00	0.00	22,537.00	0.00	0.00	0.00	0.00	393.91	18,089.60	17,675.69	393.91	22,537.00	22,193.09	23,936.31	
25 2016	0.00	82.24	82.24	24,035.00	0.00	24,035.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	19,228.00	19,129.31	96.69	24,035.00	23,936.31	25,384.31	
26 2017	0.00	82.24	82.24	25,483.00	0.00	25,483.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	20,366.40	20,267.71	96.69	25,483.00	25,384.31	26,831.31	
27 2018	0.00	82.24	82.24	26,930.00	0.00	26,930.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	21,504.00	21,405.31	96.69	26,930.00	26,831.31	28,278.31	
28 2019	0.00	82.24	82.24	28,378.00	0.00	28,378.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	22,642.40	22,543.71	96.69	28,378.00	28,278.31	29,725.31	
29 2020	0.00	82.24	82.24	29,826.00	0.00	29,826.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	23,786.80	23,688.11	96.69	29,826.00	29,725.31	31,172.31	
30 2021	0.00	82.24	82.24	31,274.00	0.00	31,274.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	24,931.20	24,832.51	96.69	31,274.00	31,172.31	32,619.31	
31 2022	0.00	82.24	82.24	32,722.00	0.00	32,722.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	26,075.60	25,976.91	96.69	32,722.00	32,619.31	34,066.31	
32 2023	0.00	82.24	82.24	34,170.00	0.00	34,170.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	27,220.00	27,121.31	96.69	34,170.00	34,066.31	35,513.31	
33 2024	0.00	82.24	82.24	35,618.00	0.00	35,618.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	28,364.40	28,265.71	96.69	35,618.00	35,513.31	36,960.31	
34 2025	0.00	82.24	82.24	37,066.00	0.00	37,066.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.69	29,508.80	29,410.11	96.69	37,066.00	36,960.31	38,407.31	
TOTAL	53,467.00	2,142.96	55,609.96	499,878.00	0.00	499,878.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66,731.95	359,902.40	333,170.45	66,731.95	499,878.00	433,145.05	14,226.20	
DV	20,896.05	243.61	21,139.66	39,594.03	0.00	39,594.03	0.00	0.00	0.00	0.00	31,675.83	6,307.49	25,367.83	31,675.83	39,594.03	14,226.20	16,339%	
0.12					IRR	18.39%					14.06%						1.56	
					B/C	1.87					1.25						6307.40	
					NPV	18,454.17					6307.40						14226.20	

Document 7.5.1(5) Analyse des coûts et bénéfices pour la comparaison des cas de l'aménagement par phases (cas-5)

SDR	CASH FLOW ANALYSIS											SENSITIVITY-1				SENSITIVITY-2				UNIT: MIL Z
	YEAR	COST				SUB-TOT		DIRECT		BENEFIT			FLOW			FLOW			B-C	
		INITIAL	MAINT.	SUB-TOT	FLOW	DIRECT	IN-DIRECT	IN-DIRECT	FLOW	FLOW	FLOW	B*0.8	COST*1.2	B*1.0	COST*1.2	B*1.0	FLOW			
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
0	1991	6,887.00	0.00	6,887.00	0.00	0.00	0.00	-8,284.40	0.00	-8,284.40	0.00	8,284.40	0.00	8,284.40	0.00	-8,284.40	0.00			
1	1992	8,895.00	0.00	8,895.00	0.00	0.00	0.00	-8,895.00	0.00	-10,674.00	0.00	10,674.00	0.00	10,674.00	0.00	-10,674.00	0.00			
2	1993	14,825.00	0.00	14,825.00	0.00	0.00	0.00	-14,825.00	0.00	-17,790.00	0.00	17,790.00	0.00	17,790.00	0.00	-17,790.00	0.00			
3	1994	5,930.00	0.00	5,930.00	0.00	0.00	0.00	-5,930.00	0.00	-7,116.00	0.00	7,116.00	0.00	7,116.00	0.00	-7,116.00	0.00			
4	1995	0.00	65.37	65.37	6,203.00	0.00	6,203.00	6,197.63	0.00	4,982.40	0.00	4,983.96	78.44	6,203.00	0.00	6,124.56	0.00			
5	1996	0.00	65.37	65.37	5,745.00	0.00	5,745.00	5,679.63	0.00	4,596.00	0.00	4,517.58	78.44	5,745.00	0.00	5,866.56	0.00			
6	1997	0.00	65.37	65.37	5,288.00	0.00	5,288.00	5,222.63	0.00	4,230.40	0.00	4,151.96	78.44	5,288.00	0.00	5,209.58	0.00			
7	1998	0.00	65.37	65.37	4,830.00	0.00	4,830.00	4,764.63	0.00	3,864.00	0.00	3,785.56	78.44	4,830.00	0.00	4,751.58	0.00			
8	1999	0.00	65.37	65.37	4,373.00	0.00	4,373.00	4,307.63	0.00	3,418.00	0.00	3,418.98	78.44	4,373.00	0.00	4,294.56	0.00			
9	2000	0.00	65.37	65.37	3,915.00	0.00	3,915.00	3,849.63	0.00	3,192.00	0.00	3,192.00	78.44	3,915.00	0.00	3,836.58	0.00			
10	2001	0.00	65.37	65.37	4,725.00	0.00	4,725.00	4,659.63	0.00	4,725.00	0.00	3,701.56	78.44	4,725.00	0.00	4,646.56	0.00			
11	2002	0.00	65.37	65.37	5,535.00	0.00	5,535.00	5,469.63	0.00	4,428.00	0.00	4,349.56	78.44	5,535.00	0.00	5,456.56	0.00			
12	2003	0.00	65.37	65.37	6,344.00	0.00	6,344.00	6,278.63	0.00	5,344.00	0.00	4,996.76	78.44	6,344.00	0.00	6,265.56	0.00			
13	2004	0.00	65.37	65.37	7,154.00	0.00	7,154.00	7,088.63	0.00	7,154.00	0.00	5,844.76	78.44	7,154.00	0.00	7,075.56	0.00			
14	2005	0.00	65.37	65.37	7,964.00	0.00	7,964.00	7,898.63	0.00	7,964.00	0.00	6,371.20	78.44	7,964.00	0.00	7,865.56	0.00			
15	2006	0.00	65.37	65.37	8,773.00	0.00	8,773.00	8,707.63	0.00	8,773.00	0.00	7,313.56	78.44	8,773.00	0.00	8,668.56	0.00			
16	2007	0.00	65.37	65.37	9,583.00	0.00	9,583.00	9,517.63	0.00	10,518.00	0.00	8,335.95	78.44	9,583.00	0.00	9,479.56	0.00			
17	2008	0.00	65.37	65.37	10,393.00	0.00	10,393.00	10,327.63	0.00	11,795.00	0.00	9,357.56	78.44	10,393.00	0.00	10,284.56	0.00			
18	2009	0.00	65.37	65.37	11,202.00	0.00	11,202.00	11,136.63	0.00	13,073.00	0.00	10,379.98	78.44	11,202.00	0.00	11,094.56	0.00			
19	2010	0.00	65.37	65.37	12,011.00	0.00	12,011.00	11,945.63	0.00	14,850.00	0.00	11,401.56	78.44	12,011.00	0.00	11,888.56	0.00			
20	2011	0.00	65.37	65.37	12,820.00	0.00	12,820.00	12,754.63	0.00	15,256.00	0.00	12,204.80	78.44	12,820.00	0.00	12,707.56	0.00			
21	2012	0.00	65.37	65.37	13,629.00	0.00	13,629.00	13,563.63	0.00	16,162.00	0.00	13,349.63	78.44	13,629.00	0.00	13,522.56	0.00			
22	2013	0.00	65.37	65.37	14,438.00	0.00	14,438.00	14,372.63	0.00	17,067.00	0.00	14,284.63	78.44	14,438.00	0.00	14,327.56	0.00			
23	2014	0.00	65.37	65.37	15,247.00	0.00	15,247.00	15,181.63	0.00	17,973.00	0.00	16,378.24	78.44	15,247.00	0.00	15,181.63	0.00			
24	2015	0.00	65.37	65.37	16,056.00	0.00	16,056.00	15,990.63	0.00	18,922.00	0.00	17,973.00	78.44	16,056.00	0.00	15,990.63	0.00			
25	2016	0.00	65.37	65.37	16,865.00	0.00	16,865.00	16,794.63	0.00	19,837.00	0.00	18,922.00	78.44	16,865.00	0.00	16,794.63	0.00			
26	2017	0.00	65.37	65.37	17,674.00	0.00	17,674.00	17,608.63	0.00	20,752.00	0.00	19,837.00	78.44	17,674.00	0.00	17,608.63	0.00			
27	2018	0.00	65.37	65.37	18,483.00	0.00	18,483.00	18,417.63	0.00	21,667.00	0.00	20,752.00	78.44	18,483.00	0.00	18,417.63	0.00			
28	2019	0.00	65.37	65.37	19,292.00	0.00	19,292.00	19,226.63	0.00	22,582.00	0.00	21,667.00	78.44	19,292.00	0.00	19,226.63	0.00			
29	2020	0.00	65.37	65.37	20,101.00	0.00	20,101.00	20,035.63	0.00	23,497.00	0.00	22,582.00	78.44	20,101.00	0.00	20,035.63	0.00			
30	2021	0.00	65.37	65.37	20,910.00	0.00	20,910.00	20,844.63	0.00	24,412.00	0.00	23,497.00	78.44	20,910.00	0.00	20,844.63	0.00			
31	2022	0.00	65.37	65.37	21,719.00	0.00	21,719.00	21,651.63	0.00	25,327.00	0.00	24,412.00	78.44	21,719.00	0.00	21,651.63	0.00			
32	2023	0.00	65.37	65.37	22,528.00	0.00	22,528.00	22,459.63	0.00	26,242.00	0.00	25,327.00	78.44	22,528.00	0.00	22,459.63	0.00			
33	2024	0.00	65.37	65.37	23,337.00	0.00	23,337.00	23,277.63	0.00	27,157.00	0.00	26,242.00	78.44	23,337.00	0.00	23,277.63	0.00			
34	2025	0.00	65.37	65.37	24,146.00	0.00	24,146.00	24,085.63	0.00	28,072.00	0.00	27,157.00	78.44	24,146.00	0.00	24,085.63	0.00			
TOTAL		53,950.00	2,788.60	56,738.60	515,596.00	0.00	515,596.00	459,447.40	0.00	515,596.00	0.00	445,998.48	67,378.32	515,596.00	0.00	446,217.68	0.00			
DV		26,838.04	376.40	29,214.43	44,573.87	0.00	44,573.87	15,359.43	0.00	35,057.32	35,659.09	601.77	35,057.32	44,573.87	0.00	9,516.55	14.07%			
0.12					IRR		12.14%					1.53				1.27				
					B/C		1.53					1.02				801.77	9516.55			
					NPV		15,359.43					601.77								

Document 7.5.1(6) Analyse des coûts et bénéfices pour la comparaison des cas de l'aménagement par phases (cas-6)

YEAR	CASH FLOW ANALYSIS										SENSITIVITY-1				SENSITIVITY-2				UNIT/MIL Z
	COST		BENEFIT		FLOW		FLOW		FLOW		FLOW		FLOW		FLOW				
	INITIAL	MAINT.	SUB-TOT	DIRECT	INDIRECT	SUB-TOTAL	B-C	B-C	B*0.8	COST*1.2	B*0.8	B*1.0	COST*1.2	B*1.0	B*1.0	B-C			
0	1991	7,550.00	0.00	7,550.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9,060.00	0.00	0.00	9,060.00	9,060.00	0.00	0.00	-8,060.00			
1	1992	12,042.00	0.00	12,042.00	0.00	0.00	0.00	-12,042.00	14,450.40	0.00	0.00	-14,450.40	14,450.40	0.00	0.00	-14,450.40			
2	1993	20,069.00	0.00	20,069.00	0.00	0.00	0.00	-20,069.00	24,082.80	0.00	0.00	-24,082.80	24,082.80	0.00	0.00	-24,082.80			
3	1994	8,028.00	0.00	8,028.00	0.00	0.00	0.00	-8,028.00	9,633.60	0.00	0.00	-9,633.60	9,633.60	0.00	0.00	-9,633.60			
4	1995	0.00	73.80	73.80	6,798.00	0.00	6,798.00	6,724.20	88.56	5,438.40	5,349.84	88.56	6,798.00	6,798.00	6,798.00	6,798.00			
5	1996	0.00	73.80	73.80	6,337.00	0.00	6,337.00	6,263.20	88.56	5,089.60	4,981.04	88.56	6,337.00	6,337.00	6,248.44	6,248.44			
6	1997	0.00	73.80	73.80	5,877.00	0.00	5,877.00	5,803.20	88.56	4,701.60	4,513.04	88.56	5,877.00	5,877.00	5,788.44	5,788.44			
7	1998	0.00	73.80	73.80	5,416.00	0.00	5,416.00	5,342.20	88.56	4,392.80	4,244.24	88.56	5,416.00	5,416.00	5,327.44	5,327.44			
8	1999	0.00	73.80	73.80	4,956.00	0.00	4,956.00	4,882.20	88.56	3,964.80	3,875.24	88.56	4,956.00	4,956.00	4,867.44	4,867.44			
9	2000	0.00	73.80	73.80	4,495.00	0.00	4,495.00	4,421.20	88.56	3,596.00	3,507.44	88.56	4,495.00	4,495.00	4,406.44	4,406.44			
10	2001	0.00	73.80	73.80	5,320.00	0.00	5,320.00	5,246.20	88.56	4,256.00	4,167.44	88.56	5,320.00	5,320.00	5,231.44	5,231.44			
11	2002	0.00	73.80	73.80	6,144.00	0.00	6,144.00	6,070.20	88.56	4,915.20	4,826.64	88.56	6,144.00	6,144.00	6,055.44	6,055.44			
12	2003	0.00	73.80	73.80	6,969.00	0.00	6,969.00	6,895.20	88.56	5,575.20	5,486.64	88.56	6,969.00	6,969.00	6,880.44	6,880.44			
13	2004	0.00	73.80	73.80	7,793.00	0.00	7,793.00	7,719.20	88.56	6,234.40	6,145.84	88.56	7,793.00	7,793.00	7,704.44	7,704.44			
14	2005	0.00	73.80	73.80	8,618.00	0.00	8,618.00	8,544.20	88.56	6,894.40	6,805.84	88.56	8,618.00	8,618.00	8,529.44	8,529.44			
15	2006	0.00	73.80	73.80	9,444.00	0.00	9,444.00	9,370.20	88.56	7,955.20	7,866.64	88.56	9,444.00	9,444.00	9,355.44	9,355.44			
16	2007	0.00	73.80	73.80	11,269.00	0.00	11,269.00	11,195.20	88.56	9,015.20	8,926.64	88.56	11,269.00	11,269.00	11,180.44	11,180.44			
17	2008	0.00	73.80	73.80	12,595.00	0.00	12,595.00	12,521.20	88.56	10,076.00	9,987.44	88.56	12,595.00	12,595.00	12,506.44	12,506.44			
18	2009	0.00	73.80	73.80	13,920.00	0.00	13,920.00	13,846.20	88.56	11,196.00	11,107.44	88.56	13,920.00	13,920.00	13,831.44	13,831.44			
19	2010	0.00	73.80	73.80	15,246.00	0.00	15,246.00	15,172.20	88.56	12,196.80	12,108.24	88.56	15,246.00	15,246.00	15,157.44	15,157.44			
20	2011	338.00	0.00	411.80	16,229.00	0.00	16,229.00	16,155.20	494.16	12,988.20	12,899.64	494.16	16,229.00	16,229.00	16,140.44	16,140.44			
21	2012	1,601.00	0.00	1,674.80	17,211.00	0.00	17,211.00	17,137.20	2,009.76	13,768.80	13,680.24	2,009.76	17,211.00	17,211.00	17,122.44	17,122.44			
22	2013	2,668.00	0.00	2,741.80	18,194.00	0.00	18,194.00	18,120.20	3,290.16	14,555.20	14,466.64	3,290.16	18,194.00	18,194.00	18,085.44	18,085.44			
23	2014	1,067.00	0.00	1,140.80	19,176.00	0.00	19,176.00	19,102.20	1,366.96	15,340.80	15,252.24	1,366.96	19,176.00	19,176.00	19,087.44	19,087.44			
24	2015	0.00	784.80	784.80	22,587.00	0.00	22,587.00	22,513.20	941.76	18,059.60	17,971.04	941.76	22,587.00	22,587.00	22,498.44	22,498.44			
25	2016	0.00	82.24	82.24	24,065.00	0.00	24,065.00	23,991.20	88.69	19,228.00	19,139.44	88.69	24,065.00	24,065.00	23,976.44	23,976.44			
26	2017	0.00	82.24	82.24	25,483.00	0.00	25,483.00	25,409.20	88.69	20,386.40	20,297.84	88.69	25,483.00	25,483.00	25,394.44	25,394.44			
27	2018	0.00	82.24	82.24	26,900.00	0.00	26,900.00	26,826.20	88.69	21,544.00	21,455.44	88.69	26,900.00	26,900.00	26,811.44	26,811.44			
28	2019	0.00	82.24	82.24	28,317.00	0.00	28,317.00	28,243.20	88.69	22,702.40	22,613.84	88.69	28,317.00	28,317.00	28,228.44	28,228.44			
29	2020	0.00	82.24	82.24	29,734.00	0.00	29,734.00	29,660.20	88.69	23,860.80	23,772.24	88.69	29,734.00	29,734.00	29,645.44	29,645.44			
30	2021	0.00	82.24	82.24	31,151.00	0.00	31,151.00	31,077.20	88.69	25,019.20	24,930.64	88.69	31,151.00	31,151.00	31,066.44	31,066.44			
31	2022	0.00	82.24	82.24	32,568.00	0.00	32,568.00	32,494.20	88.69	26,177.60	26,089.04	88.69	32,568.00	32,568.00	32,473.44	32,473.44			
32	2023	0.00	82.24	82.24	34,000.00	0.00	34,000.00	33,926.20	88.69	27,336.00	27,247.44	88.69	34,000.00	34,000.00	33,911.44	33,911.44			
33	2024	0.00	82.24	82.24	35,417.00	0.00	35,417.00	35,343.20	88.69	28,494.40	28,405.84	88.69	35,417.00	35,417.00	35,328.44	35,328.44			
34	2025	0.00	82.24	82.24	37,065.00	0.00	37,065.00	36,991.20	88.69	29,652.80	29,564.24	88.69	37,065.00	37,065.00	36,983.44	36,983.44			
TOTAL		53,363.00	3,083.20	56,446.20	530,593.00	0.00	530,593.00	474,146.80	87,735.44	424,474.40	356,738.96	87,735.44	530,593.00	530,593.00	482,637.56	482,637.56			
DV		36,158.30	423.82	36,582.12	47,690.98	0.00	47,690.98	11,108.86	43,898.54	38,152.78	-5,745.76	43,898.54	47,690.98	47,690.98	3,792.43	3,792.43			
0.12					IRR		14.26%		10.91%			10.91%			12.68%	12.68%			
					B/C		1.30		0.87			0.87			1.09	1.09			
					NPV		11,108.86		-5745.76			-5745.76			3792.43	3792.43			

Document 8.2.1 Calcul de la structure du pont

(1) Conditions de conception

1) Charge de trafic

Charge des véhicules $T = 32^t$ (62/R/02)
 Charge des piétons $W = 0.35 \text{ t/m}^2$ (trottoir)
 Coefficient de choc $i = 0.3$

2) Charge au repos

Revêtement en asphalte $r = 2.35 \text{ t/m}^3$
 Béton armé $r = 2.5 \text{ "}$

3) Résistance des matériaux

Béton Travaux de superstructure $\delta_{ck} = 240 \text{ kg/cm}^2$
 Travaux de substructure $\delta_{ck} = 210 \text{ "}$
 Armature Travaux de superstructure $\delta_{sa} = 1400 \text{ "}$
 Travaux de substructure $\delta_{sa} = 1800 \text{ "}$

4) Type de structure

Travaux de superstructure
 Dalles et poutres en béton armé pré-moulé
 Travaux de substructure
 Culée en T inversé, piliers ovales

5) Fondations et couche portante

Fondations superficielle $N > 30$
 Couche de sable $Q_a = 30 \text{ t/m}^2$

6) Conditions géologiques

Remblayage derrière d'ouvrage $\phi 30^\circ$ $r = 1.8 \text{ t/m}^3$

7) Parties à étudier

(i) Travaux de superstructure

Procéder au contrôle des principales poutres de chaque pont.

	YOLO FUNA	BUMBU	LUBUDI	MALUKU	MAKELELE
Longueur de poutre(m)	11.100	14.300	13.200	15.200	13.900
Portée libre entre appuis	10.640	13.840	12.740	14.740	13.440

(ii) Travaux de substructure

Calculer la stabilité des culées et piliers représentatifs.

a. Culée

Hauteur d'Ouvrages(m)	Nom du pont	Endroit à examiner
10.5	MALUKU	○
9.0	YOLO, BUMBU, MEKELELE	BUMBU ○
8.5	MAKELELE	identique à H=9.0
7.5	LUBUDI, FUNA	LUBUDI ○
7.0	LUBUDI	identique à H=7.5

b. Piliers

Hauteur d'Ouvrages(m)	Nom du pont	Endroit à examiner
8.0	BUMBU	○
7.5	LUBUDI	identique à H=8.0
6.5	FUNA	"
6.0	YOLO	"

(2) Résultats des calculs

Les résultats des calculs effectués pour les travaux de substructure et de superstructure sont énoncés ci-après.

1) Travaux de superstructure

	Unité	YOLO FUNA	BUMBU	LUBUDI	MALUKU	MAKELELE
Longueur de poutre	m	11.100	14.300	13.200	15.200	13.900
Portée libre entre appuis	m	10.640	13.840	12.740	14.740	13.440
Hauteur de poutre	m	0.600	0.800	0.800	0.900	0.800
Contrainte de compression	kg/cm ²	64.7 (72.4)	72.9 (78.3)	63.8 (68.9)	71.4 (76.1)	69.7 (75.1)
Contrainte admissible du béton	kg/cm ²	80	80	80	80	80
Contrainte de traction	kg/cm ²	986 (1117)	1080 (1172)	1077 (1177)	1105 (1191)	1102 (1206)
Contrainte admissible de l'armature	kg/cm ²	1400	1400	1400	1400	1400

Remarque: Les chiffres entre parenthèses indiquent les résultats des études pour une charge de véhicules TL-20.

2) Travaux de substructure (culée)

	Unité	MALUKU		YOLO BUMBU MAKELELE		LUBUDI FUNA	
Hauteur	m	10,500		9.000 - 8.500		7.500 - 7.000	
		①	②	①	②	①	②
Charge excentrée	m	0.166	0.229	0.238	0.351	0.188	0.215
Charge excentrée admissible	m	1.083	1.083	0.917	0.917	0.667	0.667
Taux de sécurité de glissement	-	3.156	2.314	3.297	1.971	3.021	2.545
Taux de sécurité de glissement admissible	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Largeur d'utilisation de réaction de la fondation	m	6.500	6.500	5.500	5.500	4.000	4.000
Réaction de la fondation maximum	t/m ²	27.608	25.194	27.714	25.131	13.556	24.157
Réaction de la fondation minimum	t/m ²	20.614	16.853	16.858	11.980	15.106	13.272
Niveau de réaction de la fondation admissible	t/m ²	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

Remarques: ① Sans poussée ascensionnelle
② Avec poussée ascensionnelle

3) Travaux de substructure (piliers)

	Unité	YOLO, FUNA, BUMBU, LUBUDI			
		Direction de l'axe du pont		Direction perpendiculaire à l'axe du pont	
		①	②	①	②
Charge excentrée	m	0	0	0	0
Charge excentrée admissible	m	0.500	0.500	2.580	2.580
Taux de sécurité de glissement	-	-	-	-	-
Taux de sécurité de glissement admissible	-	1.5	1.5	1.5	1.5
Largeur d'utilisation de réaction de la fondation	m	3.000	3.000	15.500	15.500
Réaction de la fondation	t/m ²	26.460	21.530	26.460	21.530
Niveau de réaction de la fondation admissible	t/m ²	30.0	30.0	30.0	30.0

Remarques: ① Sans poussée ascensionnelle
 ② Avec poussée ascensionnelle

8.2.2 Etude des épaisseurs de revêtements

L'étude des épaisseurs sera effectuée pour les revêtements rigide et souple en tenant compte de 3 normes ci-dessous. Jusqu'à présent les normes zairoises ne concernent que le revêtement souple.

- a) U.S. AASHTO, "AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES 1986"
- b) U.K. Road Research Laboratory, Road Note 29, "A Guide to the Structural Design of Pavements for New Roads"
- c) Zaire, O.D.R. "Conception Routiere Zairoise"

(1) Trafic

Deux cas de trafic ont été distingués selon le trafic estimé sur l'axe en projet.

Année de mise en service	: 1995
Taux de mélange des poids lourds	: 8%
Coefficient de distribution pour la voie (D_L)	: 80%
Coefficient de distribution pour l'orientation (D_o)	: 60%
Taux de croissance de trafic	: 4,5%/an

Cas	Cas 1	Cas 2
Trafic journalier pour la première année (voitures/jour)	30.000	20.000
18Kip ESAL de 2 directions pour la première année	$0,9 \times 10^6$	$0,6 \times 10^6$
18Kip ESAL pour le calcul des voies dans la première année	$0,43 \times 10^6$	$0,29 \times 10^6$
18Kip ESAL de nieme année de mise en service	$0,43 \times 10^6 \left[\frac{(1+0,045)^n - 1}{0,045} \right]$	$0,29 \times 10^6 \left[\frac{(1+0,045)^n - 1}{0,045} \right]$

18Kip ESAL: Nombre d'essieux cumulés par charge standard.

(2) Revêtement souple

Comme conditions de projet, la durée de vie est prévue de 10 ans et l'indice portant de Californie de dimensionnement de 12%.

- a) Guide AASHTO pour la conception de structures de revêtement 1986
Voici les conditions de projet

Fiabilité (R): 95% tenant compte d'un rechargement à prévoir sur la route principale urbaine.

Ecart type total (So): 0,35

Perte totale de l'indice de service de projet (PSI):

$$PSI - P_o - P_t = 4,6 - 2,5 = 2,1$$

P_o : Indice du service initial = 4,6

P_t : Indice du service final = 2,5

Module de résistance au choc effective du sous-sol (MR): $8,5 \times 10^3$ psi

Selon les conditions susmentionnées et à partir du volume de trafic cumulatif pendant la durée de service maximum (18Kip ESAL), l'indice de structure de la première couche avant exécution du rechargement (SN) s'obtient à l'aide du diagramme indiqué dans la figure 1.

Détermination de l'épaisseur de chaque couche de revêtement

L'épaisseur de chaque couche de revêtement peut s'obtenir selon la formule suivante:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

a_1, a_2, a_3 : Indices de couche représentant la couche de surface, la couche de fondation supérieure et la couche de fondation inférieure.

D_1, D_2, D_3 : Epaisseurs effectives (pouce) de la couche de surface, de la couche de fondation supérieure et de la couche de fondation inférieure.

m_2, m_3 : Coefficient de drainage de la couche de fondation supérieure et de la couche de fondation inférieure.

Caractéristiques des matériaux de revêtement:

Béton asphaltique $E_{AC} = 400 \times 10^3$ psi

Couche de fondation supérieure en grain (CBR=80%) $E_{BS} = 28 \times 10^3$ psi

Couche de fondation inférieure en grain (CBR=25%)

$$E_{BS} = 14 \times 10^3 \text{ psi}$$

Coefficient de couche (a):

Béton asphaltique

$$a_1 = 0,42$$

Couche de fondation supérieure en grain

$$a_2 = 0,13$$

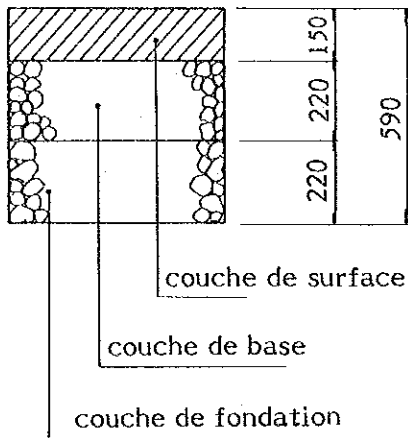
Couche de fondation inférieure en grain

$$a_3 = 0,10$$

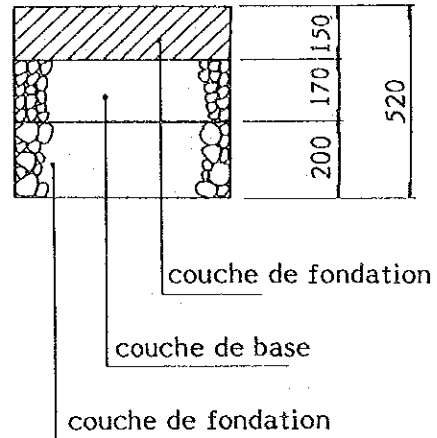
Coefficient de drainage: 1,0

La structure du revêtement est indiquée ci-dessous.

Cas 1



Cas 2



Structure du revêtement

Tableau 1 Epaisseur de revêtement déterminée par la méthode AASHTO

	Cas 1	Cas 2
Trafic cumulatif pendant la durée de service maximale (15 ans) (18Kip ESAL)	9,0 x 10 ⁶	6,0 x 10 ⁶
Fiabilité (R) %	95	95
Ecart type total (So)	0,35	0,35
Perte de l'indice de service de projet (PSI)	2,1	2,1
Module de résistance au choc effective du sous-sol (MR)	8,5 x 10 ³	8,5 x 10 ³
Indice du structure de la première couche (SN)	4,5	4,2
Perte dell'indice de service due au soulèvement au bout de 10 ans PSI _{SW}	0,25	0,25
Perte de l'indice de service due au trafic au bout de 10 ans OSI _{TR} = PSI - PSI _{SW}	1,85	1,85
Trafic cumulatif admissible au bout de 10 ans (18Kip ESAL)	5,0 x 10 ⁶	3,5 x 10 ⁶
Valeur SN ₁ nécessaire par dessus de la couche de fondation supérieure	2,6	2,5
Valeure SN ₂ nécessaire par dessus de la couche de fondation inférieure	3,7	3,4
Epaisseur des enrobés hydrocarbonés (D ₁ = SN ₁ /a ₁) a ₁ = 0,42	6,1' (150mm)	6,0' (150mm)
Epaisseur de la couche de fondation supérieure (D ₂ = (SN ₂ - SN ₁)/a ₂ ·m ₂) a ₂ = 0,13, m ₂ = 1,0	8,5' (220 mm)	6,8' (170mm)
Epaisseur de la couche de fondation inférieure (D ₃ = (SN - SN ₁ - SN ₂)/a ₂ ·m ₂) a ₃ = 0,10, m ₃ = 1,0	8,5' (220 mm)	7,8' (200 mm)
Epaisseur totale	(590 mm)	(520 mm)

Formule fondamentale du diagramme

$$\log_{10} W_{18} = Z_u * S_o + 9.36 * \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{1094} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

$$0.40 + \frac{5.19}{(SN + 1)}$$

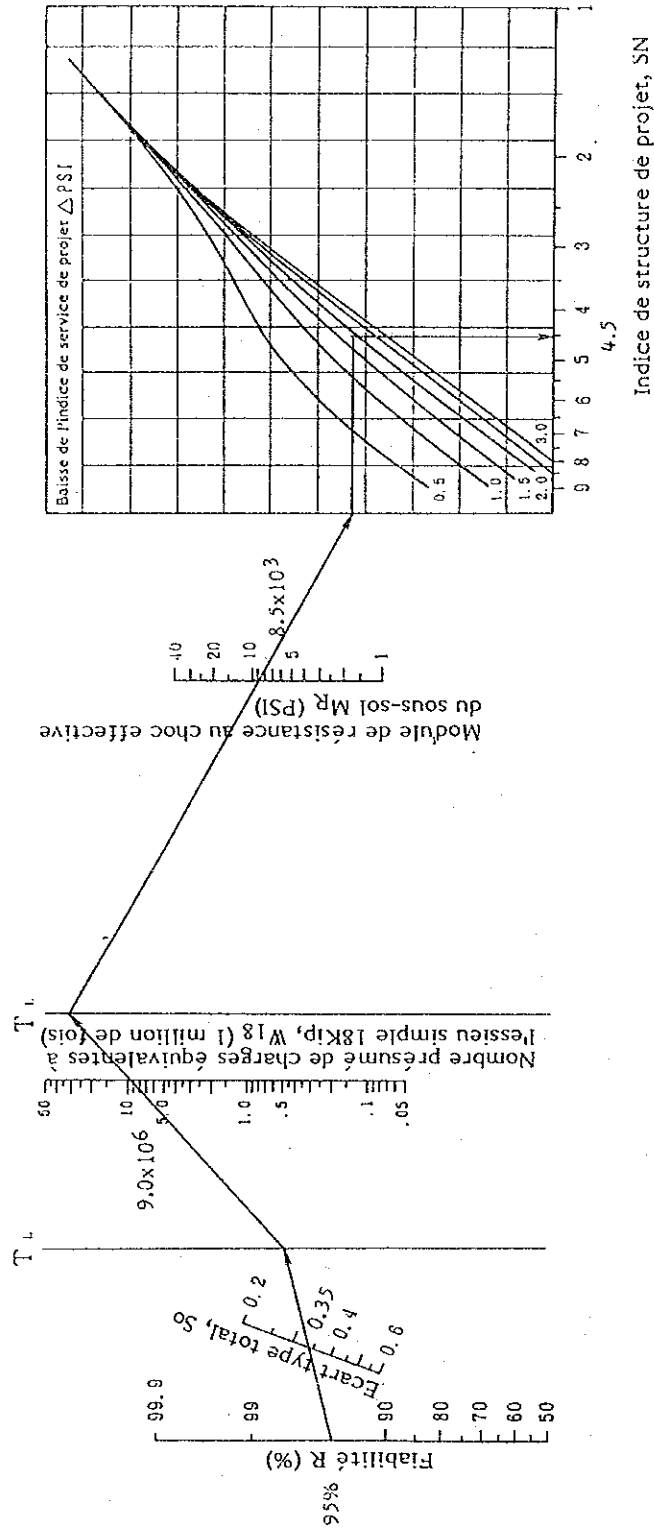


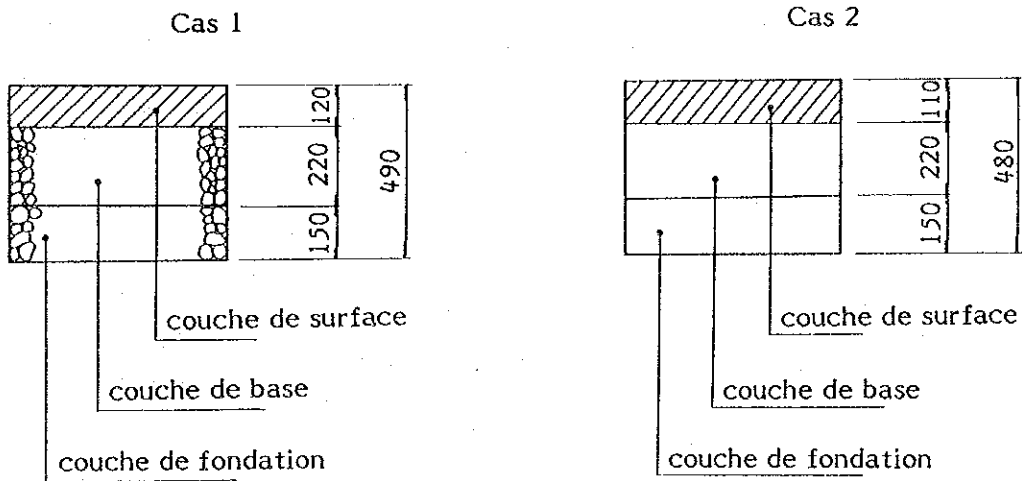
Figure 1 Diagramme de projet pour le revêtement souple

L'épaisseur minimale de chacune des couches est comme suit:

Couche de fondation inférieure	:	150mm
Couche de base supérieure,		
Couche de base macadam enrobée et entassée à sec	:	100mm
Couche de base de mortier bitumineux cylindre	:	120mm
Couche de surface	:	100mm
Couche de roulement	:	40mm
Couche de base	:	60mm
Conditions de projet	:	Indice portant de Californie du sous-sol = 12%

b) Note de route 29

La coupe du revêtement s'obtient selon le nombre cumulatif de passages des essieux grevés de charge standard et à partir des conditions du sous-sol à l'aide des diagrammes des documents. La structure du revêtement est indiquée ci-dessous. (Voir les figures 2 et 3)



Structure du revêtement

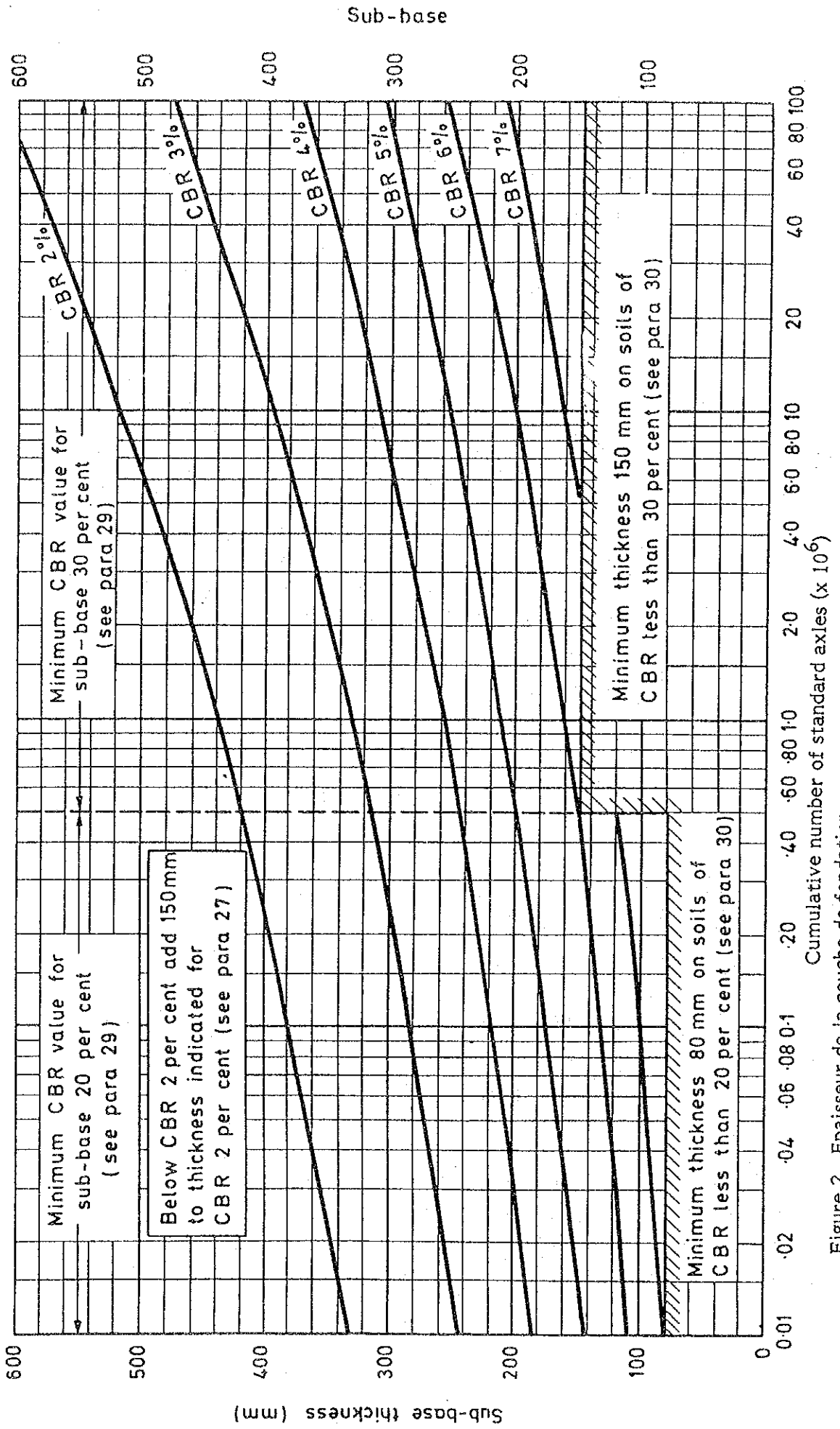


Figure 2 Epaisseur de la couche de fondation

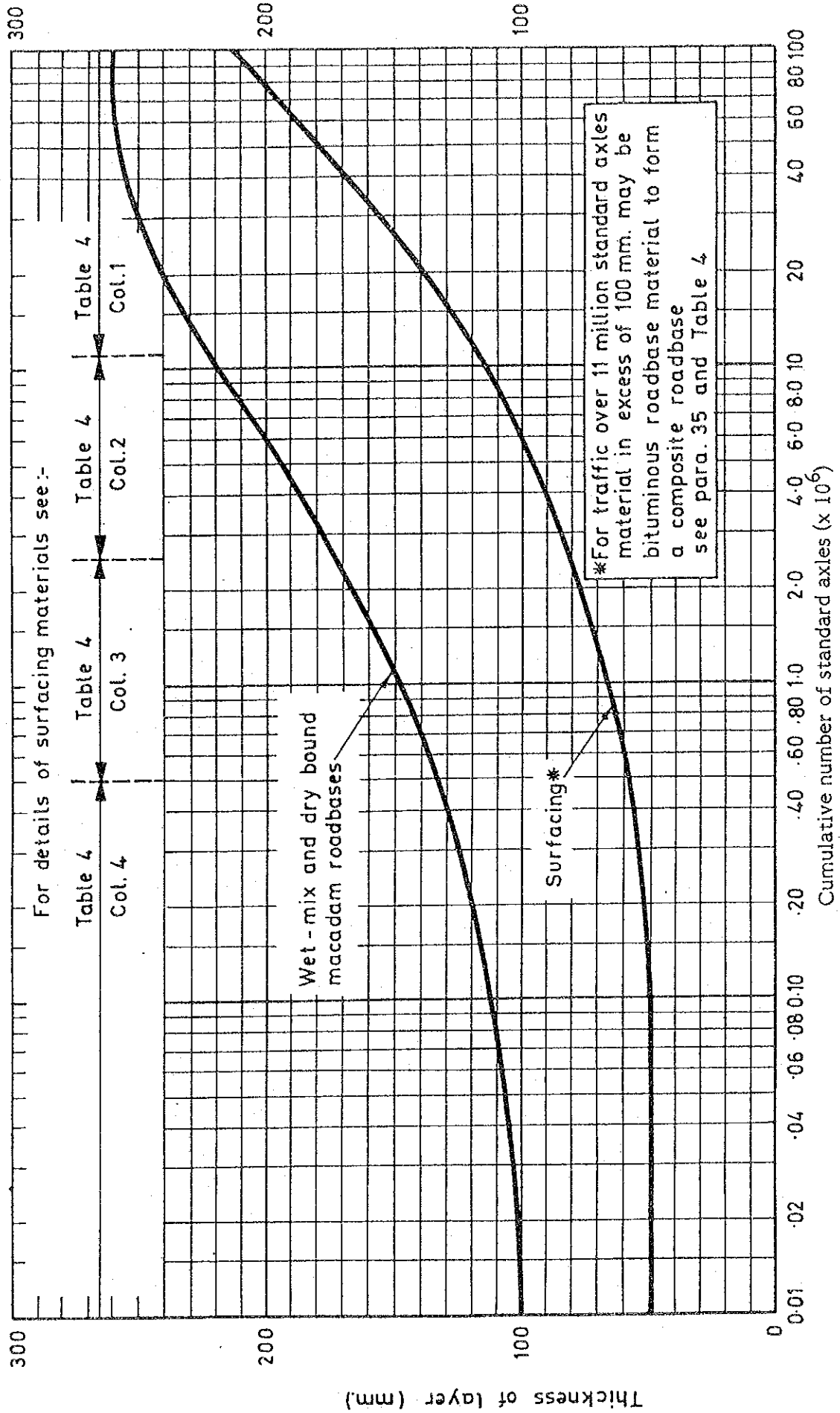


Figure 3 Couche de fondation en macadam non traité et en mélange sec

c) Conception Routière Zaïroise

La coupe du revêtement se détermine par la nature des matériaux des couches de fondation supérieure et inférieure en fonction du volume de trafic et de la force portante du sous-sol.

Force portante du sous-sol:

La force portante du sous-sol se divise en 5 classes selon l'indice portant de Californie comme suit:

S ₁	:		CBR	5
S ₂	:	5	CBR	10
S ₃	:	10	CBR	15
S ₄	:	15	CBR	30
S ₅	:		CBR	30

Volume de Circulation:

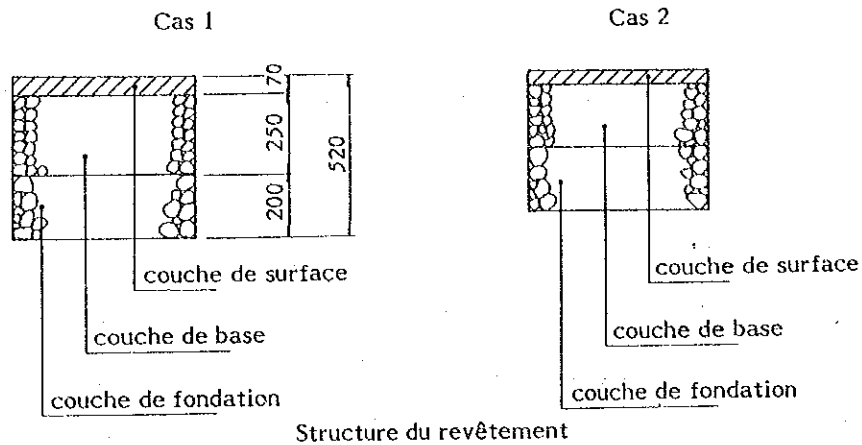
La circulation peut se calculer par 3 méthodes et se diviser en 5 classes en fonction du volume ainsi calculé.

Voici une desdites méthodes de calcul, Celle-ci permet d'obtenir le trafic cumulatif des véhicules plus lourds que 3 tonnes, la durée de service routière étant de 15 ans.

T ₁	:	10 ⁵	5 x 10 ⁵
T ₂	:	5 x 10 ⁵	1,5 x 10 ⁶
T ₃	:	1,5 x 10 ⁶	4 x 10 ⁶
T ₄	:	4 x 10 ⁶	10 ⁷
T ₅	:	10 ⁷	2 x 10 ⁷

Selon les normes zaïroises la structure du revêtement se présente comme suit:

- 1 Cas 1: CBR de base 12%, Trafic cumulatif 9,0 x 10⁶
- 2 Cas 2: CBR de base 12%, Trafic cumulatif 6,0 x 10⁶



Structure du revêtement

(3) Revêtement rigide

Comme conditions de projet la durée de vie est prévue de 20 ans et l'indice portant de Californie de dimensionnement de 12%.

- a) Guide AASHTO pour la conception de structures de pavage 1986.
Voici les conditions de projet.

Fiabilité (R): 95% sur la route principale urbaine

Ecart type total (So): 0,29

Perte de l'indice de service de projet (PSI):

$$PSI = P_o - P_t + 4,5 - 2,5 = 2,0$$

P_o : Indice de service de la première période = 4,5

P_t : Indice de service de la dernière période + 2,5

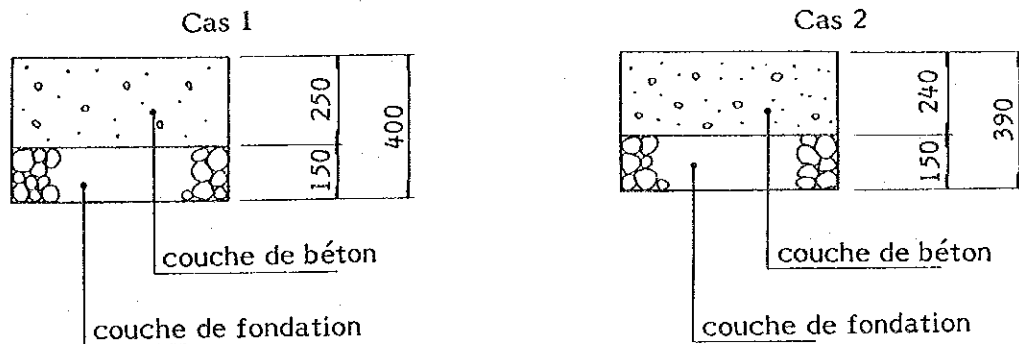
Coefficient d'élasticité du béton (Ec): $4,2 \times 10^6 \text{psi}$

Résistance à la flexion du béton (Si): 700psi

Coefficient de drainage (Cd): 1,0

Indice de transfert de la charge (J): 3,2

L'épaisseur de revêtement se calcule selon les conditions susmentionnées et à partir du trafic cumulatif de 20 ans (18Kip ESAL) à l'aide des diagrammes indiqués dans les figures 4 et 5. La structure du revêtement est indiquée ci-dessous.



Structure du revêtement

Tableau 2 Epaisseur déterminée par la méthode AASHTO

	Cas 1	Cas 2
Volume de trafic au bout de 20 ans de service (18Kip ESAL)	13,0 x 10 ⁶	9,0 x 10 ⁶
Fiabilité (R) %	95	95
Ecart type total (So)	0,29	0,29
Perte dell'indice de service de projet (PSI)	2,0	2,0
Coefficient d'élasticité du béton (EC) psi	4,2 x 10 ⁶	4,2 x 10 ⁶
Résistance à la flexion du béton (Sc) psi	700	700
Coefficient de drainage (Cd)	1,0	1,0
Coefficient de transfert de la charge (J)	3,2	3,2
<u>Calcul du coefficient de force portante de projet du sous-sol (K)</u>		
Module de résistance au choc effective du sous-sol (MR) psi	8,5 x 10 ³	8,5 x 10 ³
Module de résistance au choc de la couche de fondation (Ess) psi	1,4 x 10 ³	1,4 x 10 ³
Epaisseur de la couche de fondation (Dss) pouce	6'	6'
Valeur composée des indices de force portante de projet du sous-sol (Koo) psi	430	430
Coefficient de force portante de projet du sous-sol (K) psi	150	150
Epaisseur de la couche de béton	10' (250 mm)	9,5' (240 mm)
Epaisseur de la couche de fondation	6' (150 mm)	6' (150 mm)
Epaisseur totale	(400 mm)	(390 mm)

Formule fondamentale du diagramme

$$\log_{10} W_{1n} = Z_n * S_n + 7.35 * \log_{10}(D+1) - 0.06 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \frac{1.624 * 10^7}{(D+1)^{0.46}}} + (4.22 - 0.32p1) * \log_{10} \left[\frac{S'c * Cd [D^{0.75} - 1.132]}{215.63 * J [D^{0.75} - \frac{18.42}{(Ec/k)^{0.25}}]} \right]$$

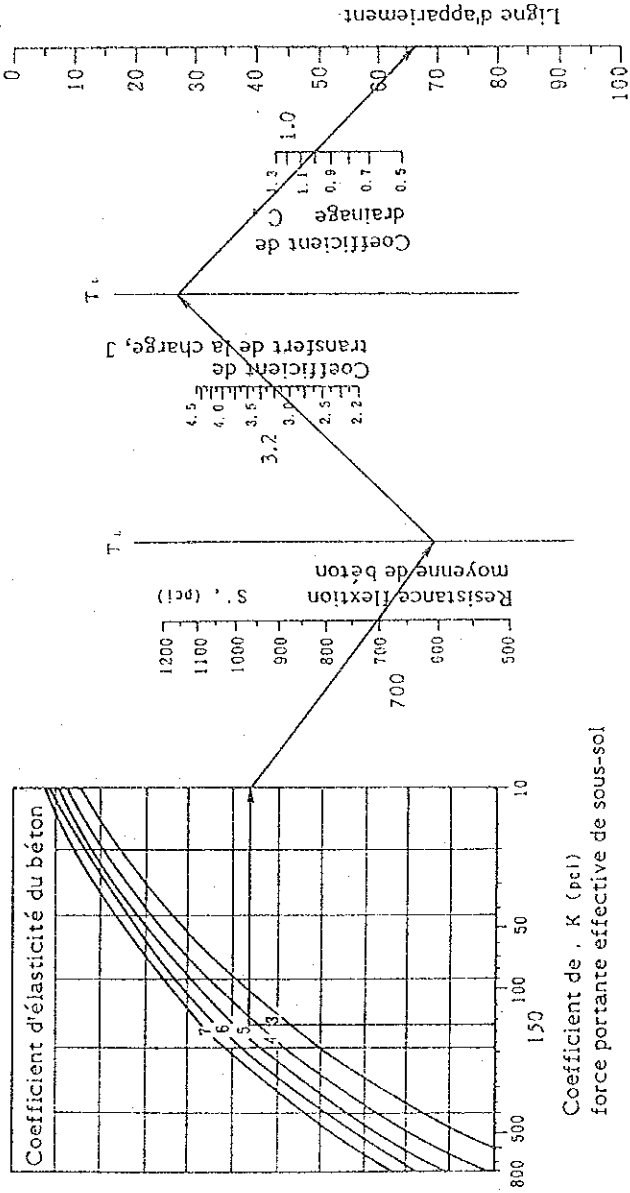
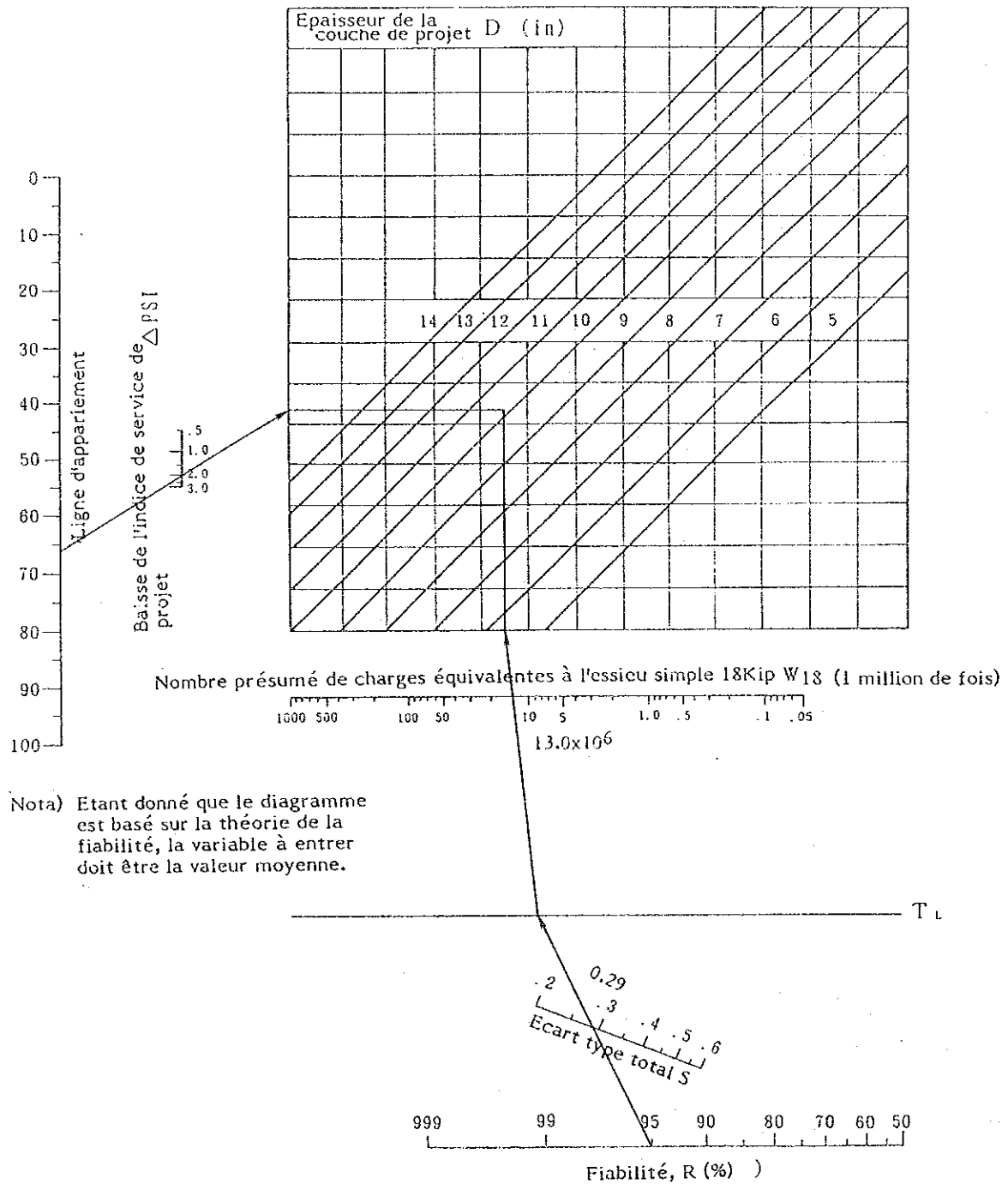


Figure 4 Diagramme pour le projet du revêtement rigide

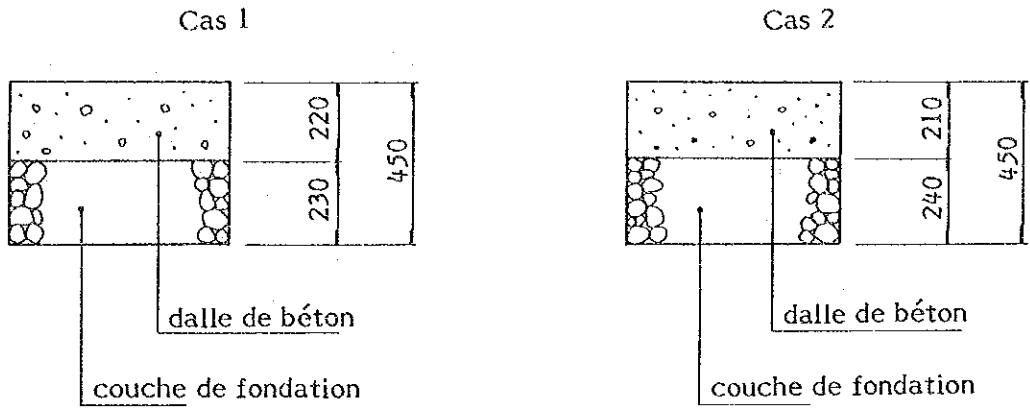


Nota) Etant donné que le diagramme est basé sur la théorie de la fiabilité, la variable à entrer doit être la valeur moyenne.

Figure 5 Diagramme de projet pour le revêtement rigide

b) Note de route 29

La coupe du revêtement se dresse selon le nombre cumulatif des essieux à charge standard passés et à partir des conditions du sous-sol à l'aide du diagramme (voir la figure 6). La structure du revêtement est indiquée ci-dessous.



Structure du revêtement

Figure 11 Concrete: minimum thickness of slabs

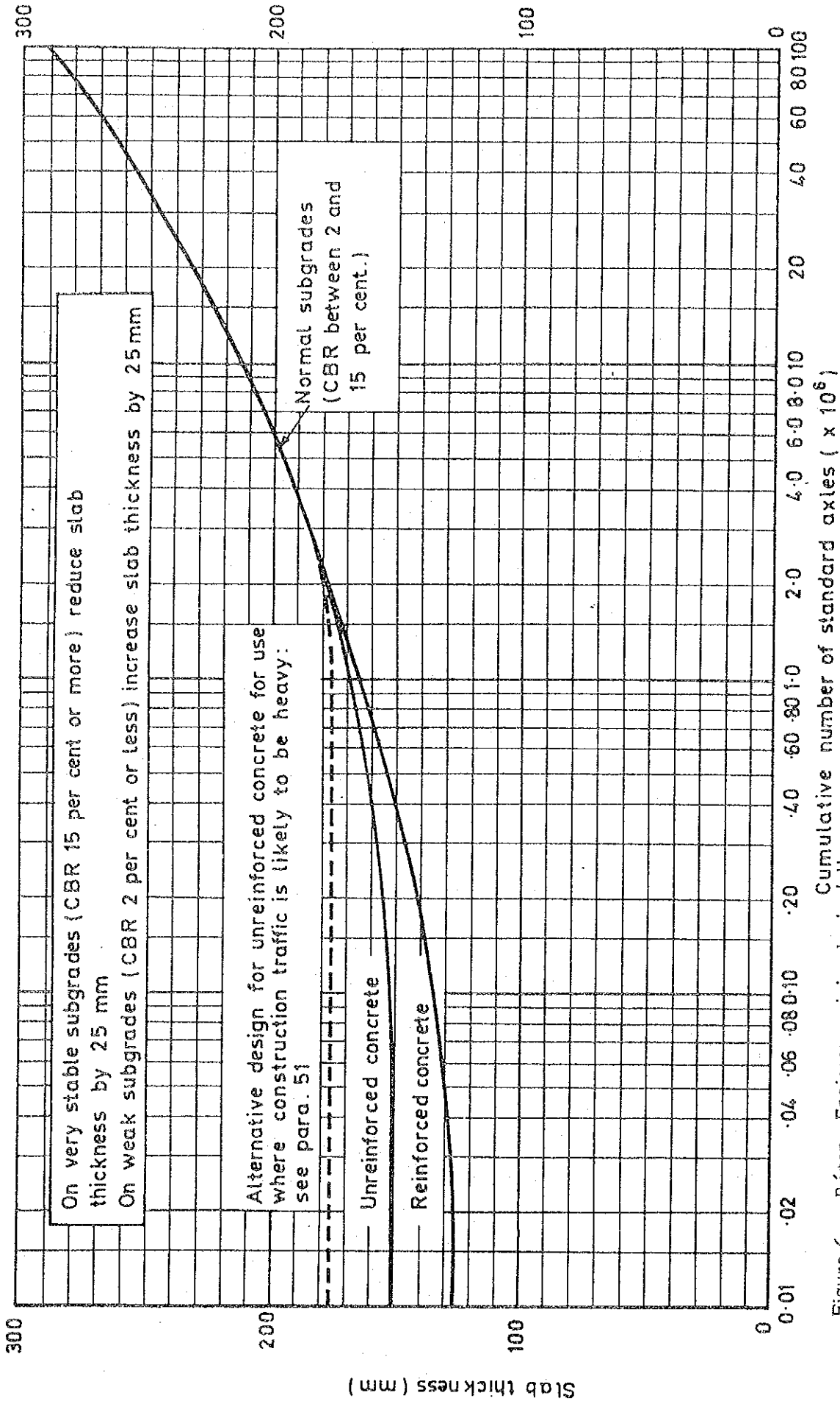


Figure 6 Béton: Epaisseur minimale de dalles

Tableau 3 Epaisseurs de revêtement selon différentes méthodes de conception

Cas	Revêtement souple						Revêtement rigide									
	Cas 1			Cas 2			Cas 1			Cas 2						
	ZAIRE	AASHTO	RN29	JICA	ZAIRE	AASHTO	RN29	JICA	AASHTO	RN29	JICA	AASHTO	RN29	JICA		
Nombre équivalent des essieux standard	5,0 x 10 ⁶			3,5 x 10 ⁶			13,0 x 10 ⁶			9,0 x 10 ⁶						
Méthode de conception	ZAIRE	AASHTO	RN29	JICA	ZAIRE	AASHTO	RN29	JICA	ZAIRE	AASHTO	RN29	JICA	AASHTO	RN29	JICA	
Couche de fondation inférieure (mm)	200	220	150	200	200	200	150	200	200	200	150	200	150	240	150	
Couche de fondation supérieure (mm)	250	220	220	220	200	170	220	170	200	170	220	170	250	210	240	
Couches de surface et de base (mm)	70	150	120	120	50	150	110	120	50	150	250	120	240	210	240	
Epaisseur totale (mm)	520	590	490	540	450	520	480	490	450	520	400	490	390	450	390	
TA 2	20,8	28,2	23,5	24,7	17,0	26,0	22,5	23,0	17,0	26,0	22,5	23,0				

1 : Il est prévu que la durée de vie est de 10 ans pour le revêtement souple et de 20 ans pour celui rigide.

2 : TA représente l'épaisseur requise pour le cas où le revêtement est entièrement effectué par le mélange à chaud destiné à l'usage des couches de surface et de base.

Les valeurs de la JICA ont été calculées par référence aux épaisseurs obtenues selon les différentes méthodes de conception et à la structure du revêtement utilisée pour la voirie de la ville de KINSHASA.

(4) Comparaison entre les revêtements souple et rigide

La comparaison s'effectue dans les conditions suivantes, la structure du revêtement étant indiquée ci-dessous.

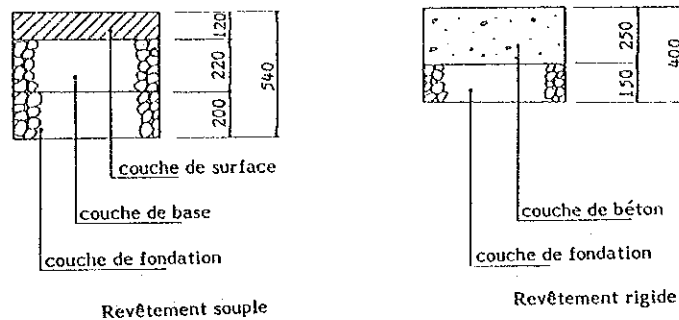


Figure 7 Structure du revêtement pour comparaison économique

a) Plan de rechargement

En cas de revêtement souple: Rechargement de 5cm tous les 10 ans.

En cas de revêtement rigide: Rechargement de 10cm tous les 20 ans.

b) Prix unitaire

Dans l'hypothèse où le coût du rechargement est égal à celui du revêtement neuf, on applique le prix unitaire de la couche de surface (1.800 yens/m²). Le coût d'entretien est de 120 yens/m² · an pour le revêtement souple et de 60 yens/m² · an pour celui rigide.

c) Durée de comparaison

La comparaison s'effectue sur une durée de 20 ans. Les coûts de rechargement et d'entretien lors de la mise en service sont calculés en valeurs actuelles.

d) Taux de réduction

Le taux de réduction est de 10%.

e) Méthode de calcul des coûts d'entretien et de réparation

Coût de réparation

$$P_1 = K_1 / (1 + \gamma)^n$$

P₁: Valeur actuelle du coût de réparation

P₂: Valeur actuelle du coût d'entretien

Coût d'entretien

$$P_2 = K_2 / (1 + \gamma)^n$$

K₁: Coût de réparation

k₂: Coût d'entretien moyen annuel de chaque exercice

a : Taux de réduction

n : Nombre d'années

Les résultats de calcul sont indiqués ci-dessous.

Comparaison économique entre le revêtement
souple et le revêtement rigide

	Coûts de travaux	Frais de rechargement	Frais d'entretien	Total
Souple	8.932	1.216	1.814	11.962
Rigide	9.797		899	10.696

Le revêtement souple est plus économique du point de vue de l'investissement initial. Cependant le revêtement rigide est plus avantageux si l'on tient compte de la durée de vie du projet de 20 ans.

Document 8.3.1 analyse des intersections

Dans le cadre du projet de construction de nouvelles routes, il est nécessaire de calculer et de déterminer le nombre de voies requises pour les carrefours, y compris les intersections à niveaux séparés. Pour ce calcul, nous avons utilisé les volumes de trafic futurs et recherché le nombre de voies requises pour chaque entrée et sortie de carrefour à l'horizon 1995 (première phase) et 2015 (dernière phase), en considération des conditions suivantes:

1) Conditions d'analyse

(1) Valeur de base pour le taux de trafic saturé

Tableau 1 Valeur de base pour le taux de trafic saturé

	Taux de trafic saturé (véhicules/feu vert 1 heure)
Voies droites	2,000
Voies avec virages à droite et à gauche	1,800

(2) Taux de correction

o Largeur des voies

Tableau 2 taux de correction pour largeur des voies

Largeur de voies(m)	Taux de correction
Moins de 2.50 - 3.00	0,95
3.00 - 3.50	1,00

o Pente longitudinale

Tableau 3 Taux de correction en fonction des pentes longitudinales

Pentes Longitudinales (%)	Taux de correction
-6	0.95
-5	0.96
-4	0.97
-3	0.98
-2	0.99
-1	1.00
0	1.00
1	1.00
2	0.95
3	0.90
4	0.85
5	0.80
6	0.75

o Trafic des véhicules lourds

Tableau 4 Taux de correction en fonction du trafic des véhicules lourds

Taux de circulation des véhicules lourds (%)	Taux de correction
5	0.97
10	0.94
15	0.91
20	0.88
25	0.85
30	0.83
35	0.80
40	0.78
45	0.76
50	0.74

° Période de dégagement

On appelle période de dégagement la somme de la durée du feu orange et de la totalité de durée du feu rouge. Elle indique également une période pendant laquelle les véhicules libèrent l'intersection. Cette valeur varie en fonction de la vitesse d'approche des véhicules et de la largeur d'intersection.

Tableau 5 Valeur standard de la période de dégagement (durée du feu orange + durée totale du feu rouge)

Vitesse d'approche	Largeur d'intersection					
	Nbre de secondes	20m	30m	40m	50m	60m
30 Km/h	Période de dégagement	4	5	6	7	7
	Feu orange + feu rouge total	3+1	3+2	3+3	3+4	3+4
40 Km/h	Période de dégagement	4	5	6	7	7
	Feu orange + feu rouge total	3+1	3+2	3+3	3+4	3+4
50 Km/h	Période de dégagement	4	5	6	6	7
	Feu orange + feu rouge total	3+1	4+1	4+2	4+2	4+3
60 Km/h	Période de dégagement	5	5	6	6	7
	Feu orange + feu rouge total	4+1	4+1	4+2	4+2	4+3
70 Km/h	Période de dégagement	5	5	6	6	7
	Feu orange + feu rouge total	4+1	4+1	4+2	4+2	4+3

La durée du feu orange correspond à la période nécessaire pour l'arrêt sans excès des véhicules arrivant face aux feux de signalisation. La durée total du feu rouge permet de dégager l'intersection des véhicules, y compris ceux tournant à gauche, et d'éviter les accidents de front provoqués pendant la traversée des intersections ainsi que les heurts dus à l'arrêt brusque des véhicules.

Pour l'analyse, une valeur de 4 à 6 secondes a été retenue malgré la différence entre les largeurs des carrefours à la première phase et à la dernière phase.

3) Phases des feux de signalisation

Il est généralement préférable d'avoir le moins de phases des feux de signalisation possible, mais dans le cas de la route du présent projet, en tenant compte de nombreux virages à gauche et à droite, quatre phases des feux pour les intersections à angle droit et trois phases des feux pour les intersections en T ont été prévus.

Figure 1 Phases pour intersections à angle droit

Figure 1 Phases pour intersections à angle droit

Direction				
Phases	1 ϕ	2 ϕ	3 ϕ	4 ϕ

Figure 2 Phases pour intersections en T

Direction			
Phases	1 ϕ	2 ϕ	3 ϕ

Les pointillés indiquent la direction des passants.

4) Durée d'une période

La durée d'une période indique l'intervalle entre le feu vert et le feu vert suivant sur une entrée dans un carrefour. Une durée de période peu élevée, de l'ordre de moins de 70 secondes est souhaitable, mais, du fait de l'importance du volume de trafic tournant à gauche et à droite à l'avenir et en tenant compte de la durée optimale d'une période réalisable (120 à 180 secondes), une durée de 100 à 150 secondes a été sélectionnée pour chaque intersection.

(2) Résultats de l'analyse

Les résultats obtenus, après étude de chaque intersection sur la base des conditions d'analyse précitées, sont indiqués sur les tableaux 6 et 7.

Ces résultats ont tenu compte d'un degré de saturation inférieur à 0,9 pour la phase et le nombre de voies. Car, si on prend en compte une valeur supérieure à 0,9, une stagnation de trafic est à prévoir et dans ce cas, il serait nécessaire d'étudier de nouveau un système de phases.

Tableau 6 Résultats des analyse de chacune des intersections (année 1995)

(注) ※印は右折フリーとする。

Direction (véhicules/heure)	AV. SEFU		AV. UNIVERSITE		AV. ELENGESA		AV. 24. NOV.		AV. KASA BUUU		AV. DEVIKIERE		ROUTE DE MATADI		Observations
	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	
A	Tourner à gauche		135	1	328	1	475	1	103	1	114	1	141	1	
	En ligne droite	557	1	723	1	631	1	692	1	660	1	184	1		
	Tourner à droite	361	※ 1	7		205	※ 1	0		70		160			
B	Tourner à gauche	191	1	90	1	294	1	269	1	134	1	388	1		
	En ligne droite	557	1	723	1	631	1	692	1	660	1	184	1		
	Tourner à droite		※ 1	327	※ 1	134	※ 1	984	※ 1	0		273	※ 1		
C	Tourner à gauche	194	1	327	1	134		11	1	0		273	1		
	En ligne droite	354	1	373	1	1,349	2	562	1	377	1	319	1		
	Tourner à droite	135		328	※ 1	475	※ 1			114	1	141			
D	Tourner à gauche	361	1	7		205		0		70	1	160	1		
	En ligne droite	354	1	373	1	1,349	2	109	1	377	1	319	1		
	Tourner à droite	191	1	90	※ 1	294	※ 1	269	※ 1	134		388			
E	Tourner à gauche														
	En ligne droite							633	1						
	Tourner à droite							11	※ 1						
Taux de circulation des véhicules lourds (%)	7.1		11.3		8.0		5.2		4.2		6.3		5.5		
Durée de période (sec)	110		150		150		150		150		150		170		
Durée de dégageement (sec)	4		4		4		4		4		4		4		
Degré de saturation	0.679		0.868		0.887		0.763		0.840		0.687		0.857		

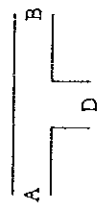
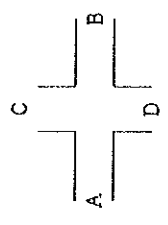
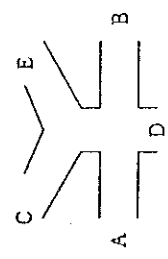
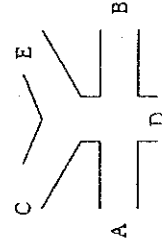
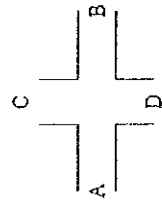


Tableau 7 Résultats des analyse de chacune des intersections (année 2015)

(注) ※印は右折フリーとする。

Direction (véhicules/heure)	AV. SEFU		AV. UNIVERSITE		AV. ELENGESA		AV. 24. NOV.		AV. KASA BUVU		AV. DEVINIERE		ROUTE DE MATADI		Observations
	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	Volume de trafic	Nombre de voies	
A	Tourner à gauche		401	1	808	2	838	2	1,062	2	295	1	180	1	
	En ligne droite	2,854	3	3,199	A plusieurs niveaux	2,269	1,772	A plusieurs niveaux	1,770	A plusieurs niveaux	2,326	3	699	2	
	Tourner à droite	757	※ 1	664	1	244	※ 1	280	※ 1	0	209		224	※ 1	
B	Tourner à gauche	243	1	95	1	230	1	485	2	417	1	507	1	1,273	2
	En ligne droite	2,854	3	3,199	A plusieurs niveaux	2,269	1,772	A plusieurs niveaux	1,770	A plusieurs niveaux	2,326	3	699	2	
	Tourner à droite			317	1	1,765	※ 1	754	※ 1	1,773	3	0		857	※ 1
C	Tourner à gauche			317	1	1,765	2	754	1	5	0			857	2
	En ligne droite			453	2	598	1	1,064	2	1,896	3	218	1	210	1
	Tourner à droite			401	※ 1	808	※ 1	1,045	※ 1	251	※ 1	295	※ 1	180	※ 1
D	Tourner à gauche	757	2	664	1	244	1	280	1	0		209	1	461	1
	En ligne droite			453	2	598	2	1,064	2	307	1	218	1	210	1
	Tourner à droite	243	※ 1	95		230		485	※ 1	417	※ 1	507	※ 1	1,373	※ 1
E	Tourner à gauche									163	1				
	En ligne droite									832	2				
	Tourner à droite									5	※ 1				
Taux de circulation des véhicules lourds (%)	5.6		5.3		4.5		3.7		2.6		3.4		3.1		
Durée de période (sec)	120		150		150		180		450		150		170		
Durée de dégagement (sec)	6		6		6		6		6		6		6		
Degré de saturation	0.755		0.829		0.863		0.883		0.890		0.871		0.855		



Document 8.3.2 Détermination de la période de mise en execution des intersections à niveaux séparés

Dans le cas du présent projet qui a pour condition préalable la réalisation par phases, on a envisagé en ce qui concerne le nombre de voies, deux voies aller-retour à la première phase, quatre voies à la deuxième et six voies à la troisième (2015), dernière année de réalisation (y compris les principales intersections à niveaux séparés).

En ce qui concerne la détermination du nombre de voies, elle est généralement effectuée en fonction du volume de trafic sur la section courante. Mais l'emplacement de construction de l'artère du présent projet se situant dans un secteur urbain, les intersections y jouent un rôle majeur, et le nombre de voies doit être déterminé en fonction de la capacité de trafic des intersections. Cette capacité est supposée être équivalente de 90 à 95% de celle sur une section courante.

La méthode de jugement global pour les limites de possibilité de régler la circulation par les feux de signalisation en fonction de la capacité de trafic des intersections est expliquée ci-après. (Référence: "Planification et conception des routes ordinaires" SANKAIDO).

$$P = \frac{3600}{g+y} \left\{ (N-NR) \frac{g}{\phi} + \frac{y}{n} NR \right\}$$

où

P : volume de trafic à l'intersection pour une heure de feu vert dans une même direction (véhicules/heure)

C : Durée du feu vert pour une période

Y : Durée du feu orange pour une période

N : nombre de voies

NR: Nombre de voies à tourner à gauche

ϕ : intervalle moyen entre véhicules roulant en ligne droite et tournant à droite

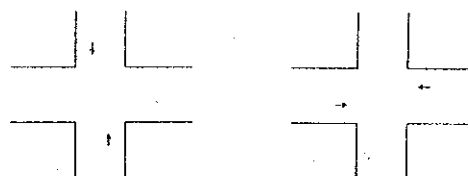
n : intervalle moyen entre véhicules tournant à gauche

Dans le cas d'une intersection à angle droit, la relation entre le volume de trafic à l'intersection et P est la suivante:

$$\frac{8_1}{P_1} + \frac{8_2}{P_2} < 0,9$$

où P₁, P₂ : Volume de trafic à l'intersection pour une heure de feu vert (véhicules/heure)

q₁, q₂ : Volume direction (véhicules/heures)



Une direction P₁, q₁

Deux directions P₂, q₂

Selon la formule ci-dessus, si le degré de saturation est inférieur à 0,9, il est possible de contrôler la circulation au moyen des feux de signalisation placés à intersections à niveau. Toutefois, dans le cas où ce degré est supérieur à 0,9, il est nécessaire, soit d'ajouter des voies, soit de concevoir des intersections à niveaux séparés.

Calculs

En prenant pour hypothèse une route à quatre voies aller-retour traversant l'artère en projet, au cas où le contrôle de circulation par feux de signalisation est impossible, il est nécessaire de procéder à la surélévation des intersections et de déterminer la période de ces travaux. Les limites maximales du nombre de voies pénétrant dans l'intersection sont de deux voies en ligne droite, une voie à tourner à droite et une voie à tourner à gauche.

N = en cas de huit voies

$$P = \frac{3600}{g+y} \left\{ (N-N_*) \cdot \frac{g}{\phi} + \frac{y}{\eta} N_* \right\}$$

$$= \frac{3600}{160+8} \left\{ (6-2) \cdot \frac{160}{2} + \frac{8}{2} \times 2 \right\}$$

$$\approx 10500 \text{ véhicules/heure}$$

où g : 160 sec
y : 8 sec
N : 8 voies
N* : 2 voies
φ : 2 sec
η : 2 sec

N = en cas de six voies

$$= \left\{ \frac{3600}{160+8} (6-2) \cdot \frac{160}{2} + \frac{8}{2} \times 2 \right\}$$

$$\approx 7000 \text{ véhicules/heure}$$

Les résultats des calculs sont indiqués sur le tableau 1. en ce qui concerne les autres intersections, il n'est pas nécessaire d'envisager leur surélévation jusqu'à l'année 2015. toutefois, cette surélévation pourra être envisagée à l'avenir du fait de la future augmentation du trafic ainsi que de l'aménagement du réseau routier. Dans ce cas, il sera souhaitable d'envisager l'amélioration des différentes intersections non pas de manière ponctuelle et individuelle, mais au contraire de manière globale dans le cadre d'un programme planifié d'aménagement du réseau routier.

Tableau 1 Période surélévation

Nom des routes traversant l'artère	Période de réalisation
Av. Université	2014
Av. Elengesa	2012
Av. 24 Novembre	2010
Av. KASA-VUBU	2015

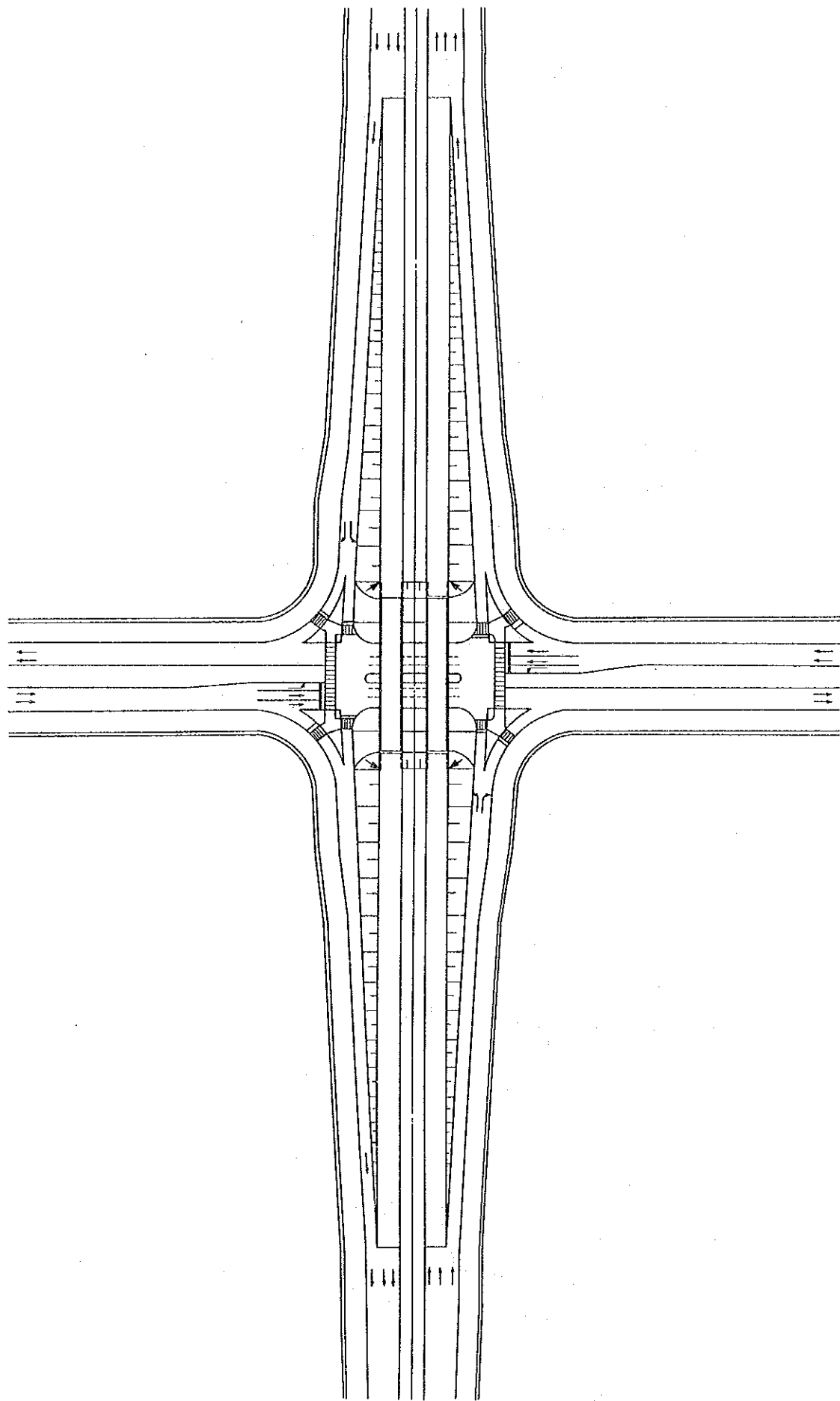


Figure 1 Cas 1 Intersection à niveaux séparés

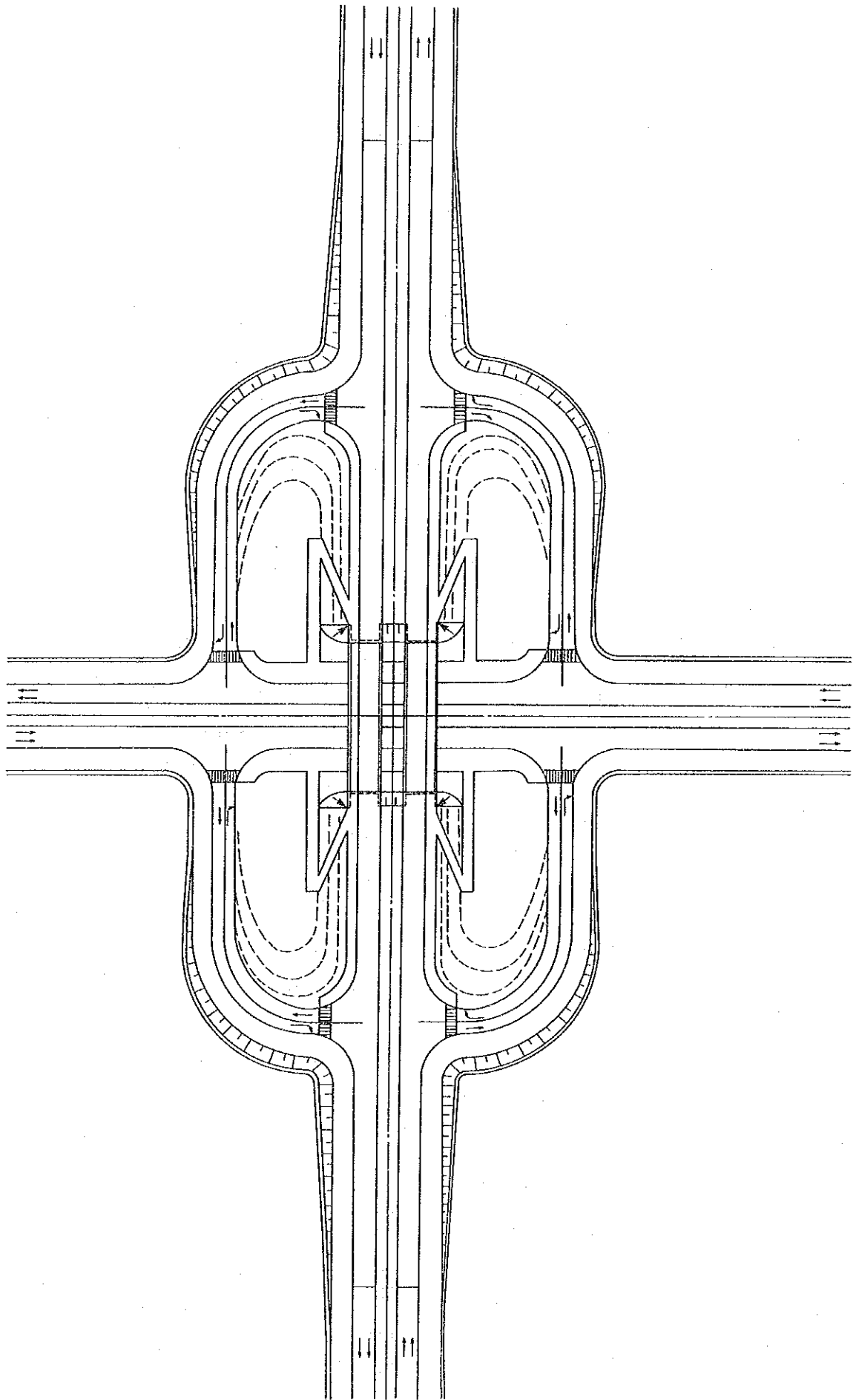


Figure 2 Cas 2 Intersection à niveaux séparés

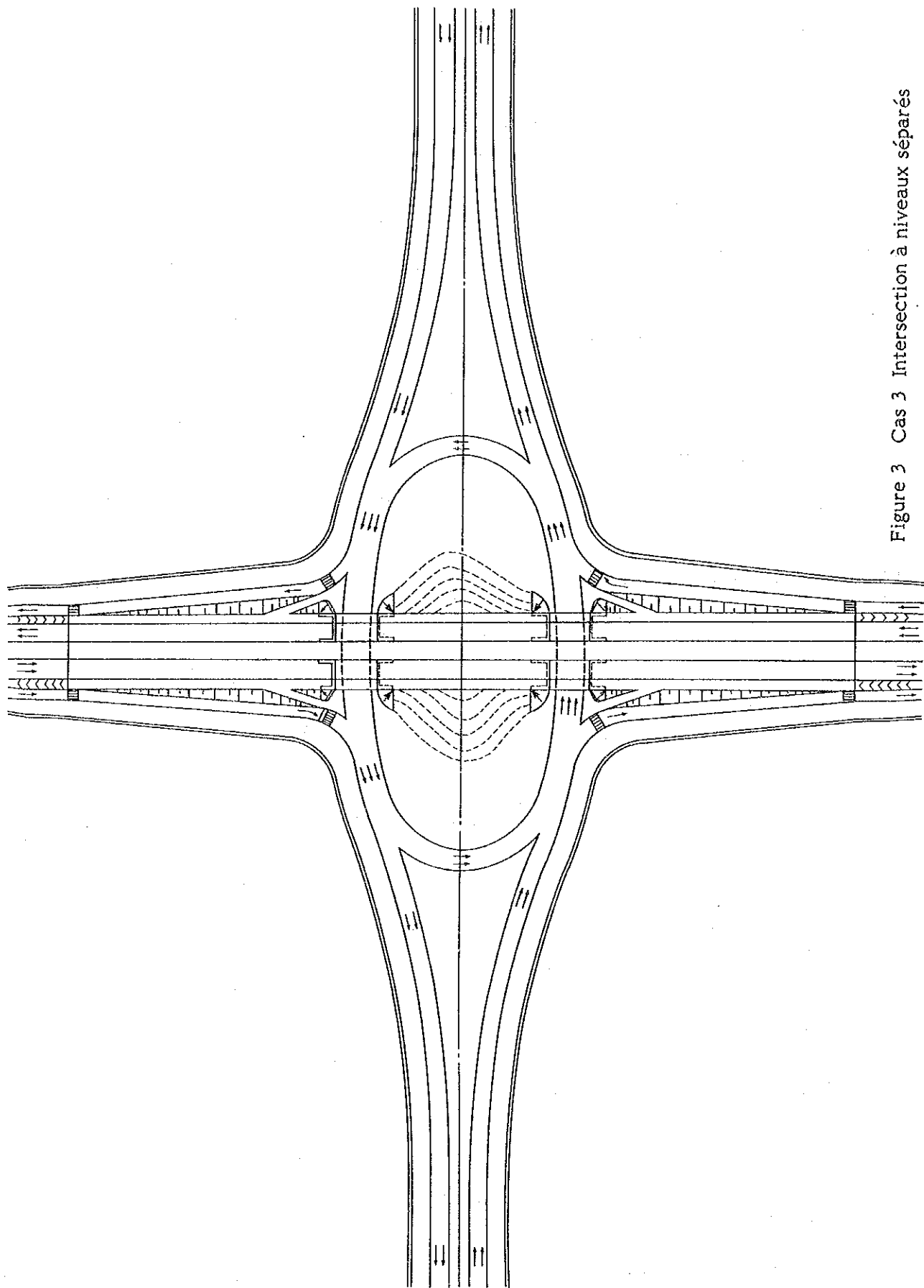


Figure 3 Cas 3 Intersection à niveaux séparés

Document 9.2.1 Quantité détaillée des travaux de construction

	Pour 2 voies	Pour élargissement sur 4 voies	Pour élargissement sur 6 voies ¹	Six voies avec intersections à niveaux séparés	Total
1. Travaux de terrassement					
Déblai	153,300	57,300	8,830	— 228,200	219,400
Remblai	332,800	401,600	29,900	228,200	992,500
Sous-fondation	54,800	46,700	6,500	35,500	143,500
Matériaux d'emprunt	234,300	409,000	30,300	263,700	937,300
2. Travaux de talus					
Talus de déblai	11,900	2,670	—	—	14,570
Talus de remblai	74,000	72,400	—	31,350	177,750
3. Travaux de ponceaux					
Dalot	316	228	—	—	544
Ponceaux tubulaire	115	145	—	—	260
4. Travaux de drainage					
Caniveaux en U	11,600	19,200	—	—	30,800
Fossé en terre	12,200	—	—	—	12,200
Caniveaux transversaux	890	1,190	—	172	2,252
5. Travaux de ponts					
Ponts	(6) 2,490	(7) 3,500	(1) 760	(4) 2,050	(18) 8,800
Maçonnerie en pierre	950	1,160	190	—	2,300
6. Travaux de revêtement					
Béton (Chaussée)	98,300	150,000	81,000	41,150	370,450
Asphalte (Chaussée)	13,000	4,000	—	—	17,000
Asphalte (Accotement)	19,150	10,700	—	3,900	33,750
Blocs en béton (trottoir)	39,000	30,000	—	—	69,000
7. Installations de contrôle					
Travaux pour panneaux de signalisation	13,000	15,300	—	2,140	30,440
Glissière de sécurité	3,620	775	—	3,950	8,345
Eclairage	145	145	298	114	702
Feux de signalisation	7	—	—	—	7
Marquage au sol	39,000	55,370	23,430	12,840	130,640
8. Travaux divers					
Plantation	11,800	14,900	—	2,000	28,700
Piquets-limite	1,200	340	—	—	1,540
Installations souterraines	100	100	—	—	200

Document 9.2.2(1) Tableau Quantitatif (2 voies)

Travaux	unité	Quantité détaillée par tronçon pour la construction des 6 voies (avec intersections à niveau séparés)								Total
		Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4	Tronçon 5	Tronçon 6	Tronçon 7	Accès-1	Accès-2	
1. Travaux de terrassement										
Déblai	m ³	1,156	4,657	1,192	45,022	15,580	85,663			153,270
Remblai	m ³	20,840	20,387	22,742	63,882	116,448	88,460			332,759
Sous-sol	m ³	10,486	9,105	13,077	9,749	7,230	5,165			54,812
Matériaux d'emprunt	m ³	30,171	24,835	34,626	28,609	108,098	7,962			234,301
2. Travaux de talus										
Talus de déblai	m ²		285	35	3,035	808	7,778			11,941
Talus de remblai	m ²	10,228	9,182	11,251	12,518	18,498	12,416			74,093
3. Travaux de ponceaux										
Dalot 2x2x1	m					55				55
Dalot 2x2x2	m			34		74				108
Dalot 2x2x3	m	31								31
Dalot 2,5x2,5x3	m			27						27
Dalot 4x5x1	m						95			95
Ponceaux tubulaires RC D=1,0m	m		30							30
Ponceaux tubulaires Co D=1,2m	m					43				43
Ponceaux tubulaires Co D=1,5m	m				42					42
4. Travaux de drainage										
Caniveaux en U 1,5x1,3	m	1,846	1,661	1,932						5,439
Caniveaux en U 1,0x1,0	m				3,286	1,253	1,595			6,134
Fossé en terre 2,0x1,5	m	1,846	2,111	1,932	3,286	1,253	1,595			12,023
Fossé en terre 1,0x1,0	m						165			165
Caniveaux transversaux D=1,0m	m	162	125	145	246	94	120			892
Caniveaux longitudinaux	m	120	108	126	198	116	54			722
Avaloirs	unités	37	33	39	28	17	8			162
5. Travaux de ponts										
Ponts	m ²	345	519	559	1,068					2,491
Revêtement des ponts	m ²	345	519	559	1,068					2,491
Maçonnerie en pierre	m ²	237	189	164	359					949
6. Travaux de revêtement										
Chaussée (Béton)	m ²	15,938	14,068	16,756	27,587	10,544	13,410			98,303
Chaussée (Asphalte)	m ²	2,070	3,807	2,070	1,440	1,440	2,160			12,987
Accotement (Asphalte)	m ²	2,972	2,362	3,064	5,772	2,186	2,790			19,146
Trottoir (Blocs en béton)	m ²	6,554	6,143	6,887	10,420	3,984	5,066			39,054
Travaux de bordure	m	1,846	1,781	1,932	1,416	825	385			8,185
Bloc en béton de bornage	m	3,692	3,562	3,864	2,832	1,650	770			16,370
7. Installations de contrôle										
Travaux pour panneaux de signalisation	m	2,104	2,004	2,130	3,504	1,413	1,835			12,990
Glissière de sécurité	m	737	355	695	645	640	550			3,622
Eclairage	unités	23	21	24	42	15	20			145
Feux de signalisation	points	7								7
Marquage au sol	m	6,312	6,012	6,390	10,512	4,239	5,505			38,970
8. Travaux divers										
Plantation	m	1,846	1,896	1,932	3,286	1,253	1,595			11,808
Piquets-limites	unités	186	200	197	334	125	160			1,202
Aqueducs	m	100								100

Document 9.2.2(2) Tableau Quantitatif (élargissement 2 voies → 4 voies)

Travaux	unité	Quantité détaillée par tronçon pour la construction des 6 voies (avec intersections à niveau séparés)							Accès-1	Accès-2	Total
		Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4	Tronçon 5	Tronçon 6	Tronçon 7				
1. Travaux de terrassement											
Déblai	m ³	1,684	3,332	1,544	7,235	4,715	11,174	14,247	13,358	57,289	
Remblai	m ³	39,554	16,858	37,381	37,515	160,499	84,951	21,222	3,625	401,605	
Sous-sol	m ³	3,717	3,955	2,066	18,914	3,352	8,031	5,907	740	46,682	
Matériaux d'emprunt	m ³	41,587	17,481	37,902	49,195	159,136	81,808	12,882	8,992	408,983	
2. Travaux de talus											
Talus de déblai	m ²				472	590	690	273	647	2,672	
Talus de remblai	m ²	8,897	7,803	10,067	15,415	11,113	13,779	3,714	1,605	72,393	
3. Travaux de ponceaux											
Dalot 2x2x1	m					25				25	
Dalot 2x2x2	m			56		41				97	
Dalot 2x2x3	m	31								31	
Dalot 2,5x2,5x3	m			38						38	
Dalot 4x5x1	m						37			37	
Ponceaux tubulaires Co D=1,0m	m		69							69	
Ponceaux tubulaires Co D=1,2m	m					47				47	
Ponceaux tubulaires Co D=1,3m	m				27					27	
4. Travaux de drainage											
Caniveaux en U 1,5x1,3	m	1,846	1,661	1,932				3,624		9,063	
Caniveaux en U 1,0x1,0	m				3,286	1,253	1,595	900	3,080	10,114	
Fossé en terre 2,0x1,3	m									0	
Fossé en terre 1,0x1,0	m									0	
Caniveaux transversaux D=1,0m	m	162	125	145	246	94	120	159	135	1,186	
Caniveaux longitudinaux	m	120	108	126	198	116	54			722	
Avaloirs	unités	37	33	39	28	17	8			162	
5. Travaux de ponts											
Ponts	m ²	345	518	559	1,068			1,011		3,501	
Revêtement des ponts	m ²	345	518	559	1,068			1,011		3,501	
Maçonnerie en pierre	m ²	237	189	164	359			214		1,163	
6. Travaux de revêtement											
Chaussée (Béton)	m ²	15,418	13,678	16,106	26,937	10,284	13,020	28,908	25,410	149,761	
Chaussée (Asphalte)	m ²	675	486	675			2,160			3,996	
Accotement (Asphalte)	m ²	1,646	1,541	1,732	3,086	1,170	1,515			10,690	
Trottoir (Blocs en béton)	m ²	6,329	5,814	6,605	10,139	3,872	4,898	15,943	9,240	62,640	
Travaux de bordure	m	1,846	1,661	1,932	1,416	825	385	3,624	3,080	14,769	
Bloc en béton de bornage	m	3,692	3,322	3,864	2,832	1,650	770	7,248	6,160	29,538	
7. Installations de contrôle											
Travaux pour panneaux de signalisation	m	1,864	1,689	1,970	3,344	1,253	1,835	1,840	1,540	15,335	
Glissière de sécurité	m	365	140	270						775	
Eclairage	unités	23	21	24	42	15	20			145	
Feux de signalisation	points									0	
Marquage au sol	m	5,538	5,067	5,910	10,032	3,759	4,785	11,040	9,240	55,371	
8. Travaux divers											
Plantation	m	1,846	1,661	1,932	3,286	1,253	1,595	1,812	1,540	14,925	
Piquets-limites	unités							184	154	338	
Aqueducs	m	100								100	

Document 9.2.2(3) Tableau Quantitatif (élargissement 4 voies → 6 voies)

Travaux	unité	Quantité détaillée par tronçon pour la construction des 6 voies (avec intersections à niveau séparés)								Total
		Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4	Tronçon 5	Tronçon 6	Tronçon 7	Accès-1	Accès-2	
1. Travaux de terrassement										
Déblai	m ³				3,473	1,426	3,933			8,832
Remblai	m ³	5,723	5,149	5,989	7,846	2,923	2,294			29,924
Sous-sol	m ³	1,292	1,163	1,352	1,772	660	294			6,533
Matériaux d'emprunt	m ³	7,015	6,312	7,342	6,144	2,157	1,345			30,315
2. Travaux de talus										
Talus de déblai	m ²									0
Talus de remblai	m ²									0
3. Travaux de ponceaux										
Dalot 2x2x1	m									0
Dalot 2x2x2	m									0
Dalot 2x2x3	m									0
Dalot 2,5x2,5x3	m									0
Dalot 4x2x1	m									0
Ponceaux tubulaires RC D=1,0m	m									0
Ponceaux tubulaires Co D=1,2m	m									0
Ponceaux tubulaires Co D=1,5m	m									0
4. Travaux de drainage										
Caniveaux en U 1,5x1,3	m									0
Caniveaux en U 1,0x1,0	m									0
Fossé en terre 2,0x1,3	m									0
Fossé en terre 1,0x1,0	m									0
Caniveaux transversaux D=1,0m	m									0
Caniveaux longitudinaux	m									0
Avaloirs	unités									0
5. Travaux de ponts										
Ponts	m ²			756						756
Revêtement des ponts	m ²			756						756
Maçonnerie en pierre	m ²			191						191
6. Travaux de revêtement										
Chaussée (Béton)	m ²	12,922	11,627	13,524	23,001	8,771	11,165			81,010
Chaussée (Asphalte)	m ²									0
Accotement (Asphalte)	m ²									0
Trottoir (Blocs en béton)	m ²									0
Travaux de bordure	m	3,692	3,322	3,864	6,572	2,506	3,190			23,146
Bloc en béton de bornage	m									0
7. Installations de contrôle										
Travaux pour panneaux de signalisation	m									0
Glissière de sécurité	m									0
Eclairage	unités	48	42	50	84	32	42			298
Feux de signalisation	points									0
Marquage au sol	m	3,728	3,378	3,940	6,688	2,506	3,190			23,430
8. Travaux divers										
Plantation	m									0
Piquets-limites	unités									0
Aqueducs	m									0
		es	1	1	1	1				1

Document 9.2.2(4) Tableau Quantitatif (niveaux séparés)

Travaux	unité	Quantité détaillée par tronçon pour la construction des 6 voies (avec intersections à niveau séparés)								Total
		Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4	Tronçon 5	Tronçon 6	Tronçon 7	Accès-1	Accès-2	
1. Travaux de terrassement										
Déblai	m3									0
Remblai	m3	58,081	55,767	58,081	56,231					228,160
Sous-sol	m3	9,036	8,676	9,036	8,748					35,496
Matériaux d'emprunt	m3	67,118	64,443	67,117	64,978					263,656
2. Travaux de talus										
Talus de déblai	m2									0
Talus de remblai	m2	7,982	7,664	7,982	7,727					31,355
3. Travaux de ponceaux										
Dalot 2x2x1	m									0
Dalot 2x2x2	m									0
Dalot 2x2x3	m									0
Dalot 2,5x2,5x3	m									0
Dalot 4x3x1	m									0
Ponceaux tubulaires RC D=1,0m	m									0
Ponceaux tubulaires Co D=1,2m	m									0
Ponceaux tubulaires Co D=1,5m	m									0
4. Travaux de drainage										
Caniveaux en U 1,5x1,3	m									0
Caniveaux en U 1,0x1,0	m									0
Fossé en terre 2,0x1,5	m									0
Fossé en terre 1,0x1,0	m									0
Caniveaux transversaux V=D=1,0m	m	43	43	43	43					172
Caniveaux longitudinaux	m	157	150	157	151					615
Avaloirs	unités	20	19	20	19					78
5. Travaux de ponts										
Ponts	m2	513	513	513	513					2,052
Revêtement des ponts	m2	513	513	513	513					2,052
Maçonnerie en pierre	m2									0
6. Travaux de revêtement										
Chaussée (Béton)	m2	10,432	10,112	10,432	10,176					41,152
Chaussée (Asphalte)	m2									0
Accotement (Asphalte)	m2	1,004	964	1,004	972					3,944
Trottoir (Blocs en béton)	m2									0
Travaux de bordure	m	2,008	1,928	2,008	1,944					7,888
Bloc en béton de bornage	m									0
7. Installations de contrôle										
Travaux pour panneaux de signalisation	m	530	510	530	570					2,140
Glissière de sécurité	m	1,004	964	1,004	972					3,944
Eclairage	unités	28	28	28	30					114
Feux de signalisation	points									0
Marquage au sol	m	3,180	3,060	3,180	3,420					12,840
8. Travaux divers										
Plantation	m	502	482	502	486					1,972
Piquets-limites	unités									0
Aqueducs	m									0

Document 9.2.3 Tableaux des coûts des travaux

Classification des travaux

Nous avons établi un devis estimatif des coûts des travaux selon la classification des travaux suivants:

- I. Coûts des travaux directs
 1. Coûts des travaux des gros ouvrage
 2. Coût de l'installation provisoire direct et autres (y compris les coûts des voies provisoires, terrassement des sites, équipements de sécurité, mise en service des machines communes à plusieurs usages et transport)
- II. Coûts des travaux indirects
 1. Coûts de l'installation provisoire (y compris les coûts des bâtiments, provisoires, ateliers, équipements annexés à des ouvrages provisoires ainsi que contrôle, entretien et fonctionnement des ouvrages provisoires)
 2. Frais généraux (y compris les frais d'établissements de logement et d'administration de ceux-ci ainsi que les primes d'assurances)
 3. Frais de transport (y compris les frais de voyage du personnel et leur famille ainsi que de transport des bagages et matériels)
 4. Frais de l'administration du chantier (y compris salaire du personnel, prime de retraite, frais du bien-être du personnel légal et facultatif, frais du contrôle et de la sécurité du personnel, droits et taxes, frais de déplacement, de papeterie et de représentation)
 5. Primes d'assurances (y compris primes de assurance-travaux, assurance-machines)
 6. Coût de contrôle et entretien
 7. Coût d'administration générale

Document 9.2.3 (1) Tableau des coûts des travaux

de construction de la route à deux voies (avec intersections à niveau)

en millions de yens

Coûts par catégorie de travaux	Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4	Tronçon 5	Tronçon 6	Tronçon 7	Accès-1	Accès-2	Total	Remarques
I										
Coûts des travaux directs										
Coûts des travaux des gros ouvrages	664.6	470.2	550.8	806.2	533.5	439.5	0.	0.	3,464.8	
Coût de l'installation provisoire direct et autres	99.3	70.3	82.3	120.5	79.7	65.7	0.	0.	517.7	
Total des coûts des travaux directs	763.9	540.5	633.1	926.7	613.2	505.2	0.	0.	3,982.5	
II										
Total des coûts des travaux indirects	247.1	174.8	204.8	299.8	198.4	163.4	0.	0.	1,268.3	
III										
Total des coûts des travaux	1,011.	715.3	837.9	1,226.4	811.6	668.6	0.	0.	5,270.8	
IV										
Coût de la conception/Coût de la supervision des travaux	76.4	54.	63.3	92.7	61.3	50.5	0.	0.	398.3	
Total des coûts de l'exécution des travaux	1,087.4	769.3	901.2	1,319.1	872.9	719.1	0.	0.	5,669.1	
V										
Coût de réserve	108.7	76.9	90.1	131.9	87.3	71.9	0.	0.	566.9	
Total du projet	1,196.1	846.3	991.3	1,451.	960.2	791.	0.	0.	6,236.	

Document 9.2.3 (2) Tableau des coûts des travaux de construction de la route à quatre voies (avec intersections à niveau)

en millions de yens

Coûts par catégorie de travaux	Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4	Tronçon 5	Tronçon 6	Tronçon 7	Accès-i	Accès-2	Total	Remarques
I										
Coûts des travaux directs										
Coûts des travaux des gros ouvrages	513.3	418.3	542.9	779.1	605.5	479.3	771.3	414.2	4,523.9	
Coût de l'installation provisoire direct et autres	76.7	62.5	81.1	116.4	90.5	71.6	115.2	61.9	675.9	
Total des coûts des travaux directs	590.	480.8	624.	895.5	696.	550.9	886.5	476.1	5,199.8	
II										
Total des coûts des travaux indirects	190.9	155.5	201.9	289.7	225.1	178.2	286.8	154.	1,682.1	
III										
Total des coûts des travaux	780.9	636.3	825.9	1,185.2	921.1	729.1	1,173.3	630.1	6,881.9	
IV										
Coût de la conception/Coût de la supervision des travaux	59.	48.1	62.4	89.6	69.6	55.1	88.7	47.6	520.	
Total des coûts de l'exécution des travaux	839.9	684.4	888.3	1,274.8	990.7	784.2	1,262.	677.7	7,401.9	
V										
Coût de réserve	84.	68.4	88.8	127.5	99.1	78.4	126.2	67.8	740.2	
Total du projet	923.8	752.9	977.1	1,402.2	1,089.8	862.6	1,388.2	745.5	8,142.1	

Document 9.2.3 (3) Tableau des coûts des travaux d'élargissement de 4 voies à 6 voies

en millions de yens

Coûts par catégorie de travaux	Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4	Tronçon 5	Tronçon 6	Tronçon 7	Accès-1	Accès-2	Total	Remarques
I										
Coûts des travaux directs										
Coûts des travaux des gros ouvrages	577.2	546.8	706.9	704.5	121.7	155.1	0.	0.	2,812.2	
Coût de l'installation provisoire direct et autres	86.2	81.7	105.6	105.3	18.2	23.2	0.	0.	420.2	
Total des coûts des travaux directs	663.4	628.5	812.5	809.8	139.9	178.3	0.	0.	3,232.4	
II										
Total des coûts des travaux indirects	214.6	203.3	262.8	262.	45.3	57.7	0.	0.	1,045.6	
III										
Total des coûts des travaux	878.1	831.8	1,075.4	1,071.7	185.1	235.9	0.	0.	4,278.	
Coût de la conception/Coût de la supervision des travaux	66.3	62.9	81.3	81.	14.	17.8	0.	0.	323.2	
IV										
Total des coûts de l'exécution des travaux	944.4	894.7	1,156.6	1,152.7	199.1	253.8	0.	0.	4,601.3	
Coût de réserve	94.4	89.5	115.7	115.3	19.9	25.4	0.	0.	460.1	
V										
Total du projet	1,038.6	984.1	1,272.3	1,268.	219.	279.1	0.	0.	5,061.4	

Document 9.2.3(4) Tableau des coûts des travaux de construction des intersections à niveau séparés

en millions de yens

Coûts par catégorie de travaux	Tronçon 2	Tronçon 3	Tronçon 4	Tronçon 5	Tronçon 6	Tronçon 7	Accès-1	Accès-2	Total	Remarques
I										
Coûts des travaux directs										
Coûts des travaux des gros ouvrages	389.8	379.6	389.8	384.2	0.	0.	0.	0.	1,543.4	
Coût de l'installation provisoire direct et autres	58.2	56.7	58.2	57.4	0.	0.	0.	0.	230.6	
Total des coûts des travaux directs	448.	436.3	448.	441.6	0.	0.	0.	0.	1,774.	
II										
Total des coûts des travaux indirects	144.9	141.1	144.9	142.9	0.	0.	0.	0.	573.9	
III										
Total des coûts des travaux	593.	577.5	593.	584.5	0.	0.	0.	0.	2,347.9	
Coût de la conception/Coût de la supervision des travaux	44.8	43.6	44.8	44.2	0.	0.	0.	0.	177.4	
IV										
Total des coûts de l'exécution des travaux	637.8	621.1	637.8	628.6	0.	0.	0.	0.	2,525.3	
Coût de réserve	63.8	62.1	63.8	62.9	0.	0.	0.	0.	252.5	
V										
Total du projet	701.6	683.2	701.6	691.5	0.	0.	0.	0.	2,777.8	

Document 9.2.4 (1) Tableau des coûts des travaux (Pour des gros ouvrages) de construction des 2 voies

Travaux	Quantité	Unité	en Yens		en Zaïres		Total converti en Yens	Travaux	Quantité	Unité	en Yens		en Zaïres		Total converti en Yens
			Prix Unitaire	Montant	Prix Unitaire	Montant					Prix Unitaire	Montant	Prix Unitaire	Montant	
1. Travaux de terrassement															
Déblai	553,270	m ³	804	123,229,080	504	77,248,080	154,514,552	Chaussées (béton)	98,303	m ²	1,976	194,246,728	13,632	1,340,066,496	736,973,658
Remblai	332,759	m ³	141	46,919,019	119	39,598,321	62,956,339	Chaussées (Asphalte)	12,987	m ²	934	12,129,856	11,418	148,285,566	72,185,512
Sous-sol	54,812	m ³	182	9,975,784	170	9,318,040	13,749,590	Acotement (Asphalte)	19,146	m ²	420	8,041,320	4,997	95,672,562	46,788,709
Matériaux de emprunt	234,301	m ³	0	0	5,628	1,318,646,028	534,051,641	Trottoir (Blocs en béton)	39,054	m ²	156	6,092,424	12,868	502,156,332	209,465,738
Total				180,123,883		1,444,810,469	765,272,123	Travaux de bordure	8,185	m	356	2,913,660	8,424	68,950,440	30,838,788
2. Travaux de talus															
Talus de déblai	11,941	m ²	218	2,608,138	1,021	12,191,761	7,540,801	Blocs en béton de bornage	16,370	m	118	1,931,660	3,584	58,342,680	25,560,445
Talus de remblai	74,083	m ²	178	13,188,554	849	62,904,957	38,665,062	Total				225,355,850	2,213,474,076	1,121,812,851	
Total				15,791,692		75,096,718	46,205,863	7. Installations de contrôle							
3. Travaux de pontons															
Dalot 2x2x1	55	m	53,071	2,918,905	298,372	16,410,460	9,565,141	Feux de signalisation	12,990	m	816	10,599,840	214	2,779,860	11,725,683
Dalot 2x2x2	198	m	100,486	10,852,488	600,862	64,893,086	37,134,192	Marquage au sol	3,622	m	6,665	24,140,630	1,601	5,798,822	26,489,153
Dalot 2x2x3	31	m	138,062	4,279,922	725,336	22,485,416	13,386,515	Eclairage	145	points	1,100,000	159,500,000	280,800	40,716,000	175,989,988
Dalot 2.5x2.5x3	27	m	171,570	4,632,390	4,178	112,806	4,678,078	Marquage au sol	38,970	m	253	9,659,410	0	0	9,859,410
Dalot 4x2x1	95	m	207,321	19,895,495	991,564	94,198,580	57,845,929	Total				351,099,880	71,998,482	380,259,265	
Ponceaux tubulaires RC D=1.0m	30	m	4,180	125,400	153,169	4,595,070	1,986,403	8. Travaux divers							
Ponceaux tubulaires Co D=1.2m	43	m	94	4,042	142,573	6,130,639	2,486,951	Plantation	11,808	m	0	0	916	10,816,128	4,380,532
Ponceaux tubulaires Co D=1.5m	42	m	212	8,904	151,619	6,376,398	2,591,345	Piquets-limites	1,202	unités	0	0	2,895	3,407,670	1,380,106
Total				42,517,546		215,202,465	129,674,544	Aqueducs	100	m	64,800	6,480,000	284,445	28,444,500	18,000,023
4. Travaux de drainage															
Caniveaux en U 1.0x1.0	5,439	m	9,238	50,245,482	103,385	562,311,015	277,981,443	Total des coûts des travaux gros ouvrages				1,087,805,437	5,869,211,977	3,464,636,288	
Caniveaux en U 1.0x1.0	6,134	m	4,963	30,443,042	70,726	433,833,284	206,145,522								
Fossé en terre 1.0x1.0	12,023	m	397	4,773,131	3,529	42,429,167	21,956,944								
Fossé en terre 1.0x1.0	165	m	149	24,585	2,160	356,400	166,927								
Caniveaux transversaux RC D=1.0m	892	m	4,136	3,689,312	151,545	135,178,140	58,436,459								
Caniveaux longitudinaux	722	m	4,731	3,415,782	58,123	41,964,806	20,411,528								
Avaloirs	162	unités	15,759	2,552,958	78,137	12,658,194	7,679,527								
Total				95,144,292		1,228,731,006	592,780,349								
5. Travaux de ponts															
Ponts	2,491	m ²	67,540	168,242,140	213,535	531,915,685	383,667,992								
Revêtement des ponts	2,491	m ²	405	1,008,855	4,821	11,261,811	5,569,688								
Maçonnerie en pierre	949	m ²	2,151	2,041,299	35,883	34,052,967	15,832,751								
Total				171,292,294		577,230,463	405,070,632								

Document 9.2.4 (2) Tableau des coûts des travaux (Pour des gros ouvrages)
pour élargissement de 4 voies à 6 voies

Travaux de construction de 4 voies (Ensemble)

Travaux	Quantité	Unité	en Yens		en Zaires		Total converti en Yens	Travaux		en Yens		en Zaires		Total converti en Yens
			Prix Unitaire	Montant	Prix Unitaire	Montant		Quantité	Unité	Prix Unitaire	Montant	Prix Unitaire	Montant	
1. Travaux de terrassement														
Déblai	57,288	m3	804	46,060,356	504	28,873,656	57,754,187	39,303	m2	1,976	235,927,736	13,632	2,041,541,952	1,122,752,227
Remblai	401,505	m3	141	56,626,305	119	47,790,995	75,981,658	12,987	m2	934	3,732,264	11,418	45,626,328	22,210,927
Sous-sol	46,682	m3	182	8,496,124	170	7,935,940	11,710,190	19,146	m2	420	4,489,800	4,997	53,417,930	26,124,062
Matériaux d'emprunt	408,983	m3	0	0	5,628	2,301,756,324	932,211,311	39,054	m2	156	9,771,840	12,858	805,425,120	335,969,014
Total				111,182,765		2,386,356,915	1,077,657,336	8,185	m	356	5,257,764	8,424	124,414,056	55,645,457
2. Travaux de talus														
Talus de déblai	2,672	m2	218	582,496	1,021	2,728,112	1,687,381							
Talus de remblai	72,393	m2	178	12,885,954	849	61,461,657	37,777,925							
Total				13,468,450		64,189,769	39,465,306							
3. Travaux de ponçaux														
Dalot 2x2x1	25	m	53,071	1,326,775	298,372	7,459,300	4,347,792	145	本	1,100,000	159,500,000	280,800	40,716,000	175,989,980
Dalot 2x2x2	97	m	100,486	9,747,142	500,862	58,283,614	33,352,006	7	points	21,000,000	0	3,243,400	0	0
Dalot 2x2x3	31	m	138,062	4,278,922	725,338	22,485,416	13,386,515	38,970	m	253	14,008,863	0	0	14,008,863
Dalot 2x2x2x3	38	m	171,570	6,519,680	4,178	158,764	6,583,959							
Dalot 6x2x1	37	m	207,321	7,870,877	991,564	36,687,869	22,529,464							
Ponçaux tubulaires RC D=1,0m	69	m	4,180	288,420	153,169	10,568,661	4,568,728	11,808	m	0	0	916	13,671,300	5,536,877
Ponçaux tubulaires Co D=1,2m	47	m	94	4,418	142,573	6,700,931	2,718,295	1,202	unités	0	0	2,835	938,230	388,083
Ponçaux tubulaires Co D=1,5m	27	m	212	5,724	151,619	4,099,113	1,665,865	100	m	54,800	6,480,000	284,445	28,444,500	18,000,023
Total				22,842,938		146,443,667	89,152,623						43,074,030	23,924,962
4. Travaux de drainage														
Canaux en U 1,5x1,5	9,063	m	9,238	83,723,994	103,395	936,978,255	463,200,187							
Canaux en U 1,0x1,0	10,114	m	4,963	50,195,782	70,726	715,322,764	339,901,501							
Fossé en terre 2,0x1,5		m	397	0	3,529	0	0							
Fossé en terre 1,0x1,0		m	149	0	2,160	0	0							
Canaux transversaux (type B) D=1,0m	1,186	m	4,136	4,905,296	151,545	179,732,370	77,696,906						1,059,997,529	8,552,804,038
Canaux longitudinaux	722	m	4,731	3,415,782	58,123	41,954,806	20,411,528							
Avaloirs	162	個	15,759	2,552,958	78,137	12,658,194	7,679,527							
Total				144,793,812		1,886,656,389	908,889,650							
5. Travaux de ponts														
Ponts	3,501	m2	67,540	236,457,540	213,635	747,566,035	539,229,884							
Revêtement des ponts	3,501	m2	405	1,417,995	4,521	15,828,021	7,828,254							
Maçonnerie en pierre	1,163	m2	2,151	2,501,613	35,883	41,731,929	19,403,044							
Total				240,377,058		805,145,985	566,461,162							