

RÉPUBLIQUE GABONAISE



Ministère de l'Économie Nationale
du Plan et des Mines

PROSPECTION HYDRO-ÉLECTRIQUE
des bassins
de l'OGOUÉ et de la NYANGA

RAPPORT GÉNÉRAL

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE

Inspection Générale pour la Coopération Hors-Métropole

S O M M A I R E

	Page
Exposé préliminaire	1
Chapitre I - <u>Eléments de la géographie physique du GABON</u>	4
A - Situation - Relief et Végétation	4
B - Climatologie	5
C - Réseaux hydrographiques - Profils en long	6
1 - Bassin de l'OGOUE	6
2 - Bassin de la NYANGA	8
D - Régime hydrologique	9
E - Géologie	14
Chapitre II - <u>Possibilités hydro-électriques d'intérêt majeur</u>	16
1 - Chute de POUBARA (OGOUE Supérieur)	17
2 - Défilé de MAFOULA-MATATO (OGOUE Moyen amont)	19
3 - La Porte de l'OKANDA (OGOUE Moyen aval)	20
4 - Les chutes de l'IMPERATRICE (sur la NGOUNIE)	23
5 - Site de OUYAMA (Basse-NYANGA)	24
Chapitre III - <u>Possibilités hydro-électriques d'intérêt secondaire</u>	27
1 - Rapides de NGUENIE et BIEF en amont de LEDOUDOUNGOU (OGOUE Supérieur)	27
2 - Rapides de la MPASSA	28
3 - Chute de MENTZITZI (DJOU MOU)	28
4 - Défilé de la LEBOMBI	28
5 - Chute de DOUME (SEHE)	29
6 - Chute de BOUNDJI (OGOUE Moyen amont)	30
7 - Site de BOUTEMBA (OGOUE Moyen amont)	30
8 - Dérivation de la LOLO dans l'OGOUE	31
9 - Chute de KONGUE (IVINDO)	32
10 - Chute de MINGOULI (IVINDO)	33
11 - Chute de KOUATA-MANGO (IVINDO)	33
12 - Chute de TSENGUE-LELEDI (IVINDO)	34
13 - Sites de BIN-NGOLO et de BEKA (OGOUE Moyen aval)	36
14 - Site de ZAMATA (OGOUE Moyen aval)	37

	Page
15 - Chute de LABO (Haute-NGOUNIE)	39
16 - Site de SINDARA et Variantes (NGOUNIE)	39
17 - Défilé de MITOUNGOU (NYANGA)	41
18 - Chute de l'IROUNGOU (sur la MOUKALABA-GANZI, affluent de la NYANGA)	42
19 - Site d'IGOTCHI (sur la Basse-NYANGA)	42
Conclusion	44
Index général des rapports intérimaires des campagnes 1961, 1962 et 1963-1964	

EXPOSE PRELIMINAIRE

La Convention d'études pour la "Prospection hydro-électrique générale des bassins de l'OGOOUE et de la NYANGA", passée entre le Gouvernement de la République Gabonaise et l'Electricité de France, a été approuvée le 10 août 1960.

Aux termes de cette Convention, la prospection hydro-électrique qui devait se poursuivre durant trois campagnes annuelles, avait pour objet de localiser les sites les plus intéressants et d'en dégager les caractéristiques principales, de façon à définir en toute connaissance de cause les emplacements qui mériteraient ultérieurement une étude plus approfondie.

La Convention du 10 août 1960 prévoyait, pour la première campagne, le programme suivant :

- Première esquisse du profil en long général de l'OGOOUE.
- Etude des chutes de l'IVINDO.
- Reconnaissances rapides sur les autres cours d'eau.

Cette première campagne de prospection a été réalisée entre le 10 janvier et le 5 octobre 1961. Primitivement, elle devait être principalement axée sur le cours de l'IVINDO en aval de MAKOKOU, dont le potentiel hydro-électrique paraissait particulièrement prometteur. En fait, l'IVINDO s'étant révélé plutôt décevant, les prospections de la première campagne ont également porté sur l'OGOOUE moyen-aval dont la reconnaissance aérienne avait mis en évidence le site assez remarquable de la Porte de l'OKANDA, à une cinquantaine de kilomètres en aval de BOOUE.

Un premier Avenant à la Convention initiale, signé le 29 juin 1962, a précisé le programme de la deuxième campagne d'étude :

- Reconnaissance générale de l'OGOOUE en amont du confluent de l'IVINDO, avec examen rapide des principaux affluents et localisation des sites les plus intéressants.
- Complément de prospection du site de la Porte de l'OKANDA et de la Chute de TSENGUE-LELEDI à l'extrémité inférieure du cours de l'IVINDO.

Cette deuxième campagne s'est déroulée entre le 9 juillet et le 20 décembre 1962. Le programme prévu a été largement réalisé, sauf en ce qui concerne la Chute de TSENGUE-LELEDI dont le lever topographique n'a pu être achevé avant la saison des pluies.

Un nouvel Avenant, signé le 27 juin 1963, a défini les conditions d'exécution de la troisième et dernière campagne de prospection. Le programme prévu était le suivant :

- Reconnaissance de la NGOUNIE et de la NYANGA, avec établissement d'esquisses de profil en long ; étude sommaire des sites les plus remarquables comportant un examen géologique de surface et une évaluation des principales caractéristiques hydrologiques.
- Complément de prospection sur l'OGOOUE entre LASTOURVILLE et le confluent de l'IVINDO.
- Complément topographique et géologique aux sites de MAFOULA-MATATO (près de FRANCEVILLE), de TSENGUE-LELEDI et de la Porte de l'OKANDA.

Entre le 4 juillet 1963 et le 8 février 1964, la mission E.D.F. a entièrement réalisé ce programme et a achevé les travaux topographiques qui n'avaient pu être menés à leur terme en 1962.

Les campagnes de prospection successives ont fait l'objet de trois rapports intérimaires, diffusés respectivement en août 1962, mars 1964 et septembre 1965. Ces rapports contiennent toutes les données géographiques, topographiques, hydrologiques et géologiques qui ont pu être recueillies sur l'ensemble des sites hydro-électriques prospectés. Ils donnent également des indications schématiques sur la réalisation des aménagements et des évaluations approximatives sur les puissances et productibilités escomptées. Le lecteur qui désirerait des renseignements complémentaires sur tel ou tel site d'aménagement pourra se reporter aux rapports intérimaires, en s'aidant de l'index général donné ci-après en annexe.

CHAPITRE I

ELEMENTS de la GEOGRAPHIE PHYSIQUE du GABON

A - SITUATION - RELIEF et VEGETATION -

Les bassins de l'OGOOUE et de la NYANGA recouvrent la plus grande partie (80 %) du territoire de la République Gabonaise, qui, situé à cheval sur l'équateur, occupe lui-même une superficie de 262 000 km².

Le relief du pays est assez varié. Le littoral est occupé par des plaines sableuses et plus ou moins marécageuses qui, outre le cours inférieur de l'OGOOUE et de la NYANGA, sont drainées par de multiples petits fleuves côtiers.

Vers l'intérieur du pays apparaissent des massifs montagneux assez accidentés : au Nord de l'OGOOUE les Monts de CRISTAL, qui culminent à près de 1 000 mètres ; au Sud de la grande boucle décrite par le cours moyen du fleuve, l'imposant Massif du CHAILLU qui atteint l'altitude de 1 575 m au Mont IBOUNDJI. D'autres chaînes de moindre importance sont à signaler à l'Ouest de la NGOUNIE.

Enfin, une région de plateaux dont l'altitude est le plus souvent comprise entre 300 et 600 m, s'étend sur tout le Nord et l'Est du pays.

Les trois quarts environ de la superficie du GABON sont couverts par la forêt équatoriale dense, primaire et surtout secondaire, tandis que le quart restant est occupé par de la savane herbeuse. La savane recouvre notamment une partie du bassin supérieur de l'OGOOUE (plateaux batékés), la région d'AYEM et la Plaine de l'OKANDA sur le cours moyen du fleuve, la vallée de la NGOUNIE entre NDENDE et MOUILA, enfin la vallée de la NYANGA dans la région de TCHIBANGA.

B - CLIMATOLOGIE -

Le climat équatorial du GABON est dans l'ensemble chaud, humide et n'offre pas de fortes variations de température. On distingue quatre saisons dont la succession est régie par le mouvement cyclique de trois masses d'air : l'harmattan originaire du SAHARA, la mousson commandée par l'anticyclone de Ste-HELENE et l'alizé austral issu de l'anticyclone du TRANSVAAL. Ces quatre saisons sont les suivantes :

- D'octobre à décembre, première saison des pluies due à l'invasion de la mousson.
- En janvier-février, petite saison sèche due au retrait partiel de la mousson devant l'harmattan.
- De mars à mai, seconde saison des pluies provoquée par le retour de la mousson sous une épaisseur suffisante.
- De juin à septembre, grande saison sèche accompagnant le remplacement de la mousson par l'alizé austral.

Ce régime climatique évolue quelque peu du Nord au Sud du GABON. La petite saison sèche de janvier-février tend à s'estomper, tandis que la grande saison sèche au contraire s'allonge légèrement. La deuxième saison des pluies devient également un peu plus importante que la première lorsque l'on gagne les latitudes australes.

Les précipitations annuelles en année moyenne sont comprises entre 1 200 et 3 000 mm. Elles sont maximales sur la côte au Nord de LIBREVILLE et décroissent assez vite vers l'intérieur et vers le Sud du pays, tout en étant nettement influencées par le relief. La pluviométrie moyenne de l'ensemble du territoire est d'environ 1 900 mm. On verra sur le graphique des isohyètes interannuelles ci-joint que la répartition géographique des précipitations est assez compliquée dans le détail. Il existe par exemple un creux pluviométrique dans la région de NDJOLE-BOUE et un autre encore plus marqué dans la région de TCHIBANGA. Par contre, FOUGAMOU bénéficie d'une pluviométrie relativement élevée.

Les températures se caractérisent par une moyenne annuelle assez modérée, proche de 25°. Les variations diurnes sont de l'ordre de 8 à 10°. Quant aux variations saisonnières, elles sont relativement très faibles. Ce n'est qu'en juillet-août que l'on note un fléchissement de température qui atteint environ 5°.

L'humidité relative évolue assez peu au cours de l'année et varie dans le même sens que la température.

En ce qui concerne l'évaporation, elle n'affecterait pas très sensiblement l'exploitation d'un grand barrage-réservoir au GABON. Si on se réfère aux quelques résultats de mesures obtenus sur les bacs évaporatoires du type Colorado installés en région équatoriale, on peut admettre que l'évaporation d'un plan d'eau de grande superficie serait voisine de 1 000 à 1 200 mm/an et serait assez peu différente de l'évapotranspiration de la végétation naturelle, tout au moins en régions forestières. Cela revient à dire que les pertes nettes par évaporation seraient pratiquement nulles. En régions de savane, il ne semble pas que ces pertes excéderaient 200 mm/an.

C - RESEAUX HYDROGRAPHIQUES - PROFILS en LONG -

1 - Bassin de l'OGOUE :

L'OGOUE a un bassin versant total de 215 000 km², dont les 9/10 sont situés sur le territoire du GABON.

Le fleuve prend sa source au CONGO (BRAZZAVILLE) dans la partie occidentale des plateaux batékés. Son cours, d'abord orienté dans une direction générale Nord-Nord-Ouest, reçoit comme principaux affluents :

- en rive droite, la MPASSA, la LECONI, la SEBE et surtout l'IVINDO ;
- en rive gauche, la LEBOMBI et la LOLO.

En aval du confluent de l'IVINDO, l'OGOUE change d'orientation générale et coule vers l'Ouest jusqu'aux environs de NDJOLE. Il reçoit l'OKANO en rive droite et l'OFFOUE en rive gauche.

Au-delà de NDJOLE, l'OGOUE reçoit encore sur sa rive droite l'ABANGA et sur sa rive gauche le dernier mais non le moindre de ses affluents, la NGOUNIE. Il coule alors vers l'Ouest-Sud-Ouest, puis dès LAMBARENE, aborde une région deltaïque où il se subdivise en bras multiples reliés à un système lacustre complexe, avant de se jeter dans la mer.

Le cours de l'OGOOUE, long de plus de 1 000 km, peut être divisé en quatre tronçons principaux :

- Le cours supérieur, entre la source et le confluent de la MPASSA, près de FRANCEVILLE.
- Le cours moyen-amont, entre FRANCEVILLE et le confluent de l'IVINDO.
- Le cours moyen-aval, entre le confluent de l'IVINDO et NDJOLE.
- Enfin, le cours inférieur entre NDJOLE et la mer.

Sur le cours supérieur, on doit signaler les rapides de NGUENIE et surtout la chute de POUBARA. La MPASSA présente quelques rapides prononcés non loin de FRANCEVILLE, tandis que son affluent le DJOUMOU offre, dans la même région, la chute de MENTZITZI.

Le cours moyen-amont de l'OGOOUE franchit une ligne de relief par le défilé de MAFOULA-MATATO. La LEBOMBI avant de rejoindre l'OGOOUE traverse également une ligne de plateaux par une gorge étroite qui semble appeler la création d'un barrage. Sur un autre affluent du cours moyen-amont, la SEBE, on peut noter la chute de DOUME, à ne pas confondre avec une autre petite chute du même nom située sur l'OGOOUE à quelque 25 km en amont de LASTOURVILLE. En aval des rapides qui accidentent le cours du fleuve entre LASTOURVILLE et BOUNDJI, on relève un resserrement assez caractérisé de la vallée à proximité du village de BOUTEMBA. Un peu plus loin, le cours de la LOLO se rapproche à moins de 2 km de celui de l'OGOOUE, ce qui suggère une dérivation mettant à profit la dénivelée de 20 m qui existe entre les deux cours d'eau. Jusqu'au confluent de l'IVINDO, la vallée de l'OGOOUE ne présente plus alors de particularités notables, si ce n'est un certain resserrement au droit de chacun des rapides de BELASAKIMA et de MAKIMA-GANDO.

Le cours moyen-aval de l'OGOOUE est marqué par la chute de BOOUE (8 m de hauteur) et par de nombreux rapides dont les plus impressionnants sont ceux de NOUMAKELA. La pente moyenne de ce bief est nettement supérieure à celle du cours moyen-amont (77 au lieu de 33 cm/km). Plusieurs ressernements de la vallée ont été reconnus, parmi lesquels celui de la Porte de l'OKANDA mérite une mention toute particulière. Il constitue un défilé relativement étroit, situé immédiatement en aval de la vaste plaine mamelonnée de l'OKANDA. Deux autres ressernements existent au voisinage du confluent de la NGOLO (BIN-NGOLO et BEKA) et un troisième se situe un peu en aval du confluent de l'OKANO (ZAMATA).

En ce qui concerne le cours inférieur de l'OGOOUE, sa pente insignifiante et l'absence de relief des régions qu'il traverse lui enlèvent à peu près tout intérêt au point de vue hydro-électrique.

Par contre, les deux principaux affluents du fleuve, l'IVINDO et la NGOUNIE, méritent un examen particulier.

L'IVINDO a un bassin versant total de 63 000 km² qui double presque la superficie de celui de l'OGOOUE à leur confluent. En amont de MAKOKOU, il draine une ancienne pénéplaine granitique parfois marécageuse. Puis sur les 150 derniers kilomètres de son cours, son profil en long devient accidenté et descend de 465 à 180 m d'altitude. Cette dénivellation s'effectue sous la forme de multiples chutes et rapides mais comporte quatre gradins principaux : ce sont les chutes de KONGUE, MINGOULI, KOUATA-MANGO et TSENGUE-LELEDI.

La NGOUNIE, dont le bassin total a une superficie de 33 000 km², draine le versant occidental du Massif du CHAILLU. Son cours supérieur et ses affluents de rive droite ont un profil à forte pente présentant divers accidents (la chute de LABO notamment). A partir de MOUILA, le cours de la NGOUNIE devient calme jusqu'à FOUGAMOU. Entre FOUGAMOU et SINDARA, soit sur un parcours de 30 km environ, la rivière reprend un profil accidenté et perd quelque 60 m d'altitude, dont 20 m aux chutes de l'IMPERATRICE, qui sont précédées et suivies de multiples rapides. A partir de SINDARA, la NGOUNIE reprend un cours paisible et navigable.

2 - Bassin de la NYANGA :

Par rapport à l'OGOOUE, la NYANGA est un fleuve d'importance réduite, dont le bassin versant total n'est que de 22 500 km². Les 8/10 de cette superficie sont situés sur le territoire du GABON.

Dans son cours supérieur qui sert d'abord de frontière puis pénètre franchement au CONGO (BRAZZAVILLE), le profil en long est assez accidenté. C'est peu avant de passer à DOUNGUILLA et d'entrer définitivement au GABON que la NYANGA prend un cours assez calme sur 60 km environ. Elle aborde alors une chaîne de collines dans laquelle elle a entaillé une brèche profonde, le défilé de MITOUNGOU où, sur 5 km, elle perd 70 m d'altitude. La NYANGA oblique ensuite son cours, passe à TCHIBANGA et reçoit son principal affluent, la MOUKALABA.

Dans son cours inférieur, la NYANGA traverse l'extrémité de la chaîne du MAYOMBE, de sorte que son profil présente à nouveau quelques accidents notables : le seuil d'OUYAMA, le défilé de COTA-BOULINGUI et enfin la chute d'IGOTCHI. Signalons au passage que la Basse-NYANGA a été l'objet d'une prospection particulière qui a été confiée par le Gouvernement Gabonais à la Société d'Eau et d'Electricité du GABON. Cette prospection a donné lieu à un rapport intitulé "Aménagement de la Basse-NYANGA - Etude préliminaire du site d'OUYAMA" (S.E.E.G. et E.D.F./IGECO - 1965).

D - REGIME HYDROLOGIQUE -

On trouvera rassemblés dans les deux tableaux ci-après :

- d'une part, les débits moyens mensuels et annuels d'une quinzaine de stations,
- d'autre part, les données hydrologiques qui sont d'un usage immédiat pour la plupart des projets hydro-électriques, à savoir les modules et les étiages en années médiane et décennales, sèche ou humide, ainsi que les crues de fréquence rare.

Les stations mentionnées dans ces tableaux ont été l'objet d'observations pendant un petit nombre d'années seulement (une dizaine tout au plus, sauf pour LAMBARENE). Les données de ces deux tableaux ne peuvent donc pas encore prétendre à une grande précision.

D'une façon générale, on notera que les débits mensuels suivent assez étroitement les variations saisonnières des précipitations.

La saison des hautes eaux s'étend pour toutes les stations d'octobre - novembre à mai - juin, avec un premier maximum en novembre ou décembre et un second en avril ou mai. Le premier maximum est souvent le plus marqué (sauf sur l'OGOUE Supérieur), mais cette règle n'est pas absolue. Le creux relatif de janvier-février est partout assez sensible, mais il est particulièrement accentué sur l'IVINDO.

La période des basses eaux recouvre les trois mois de juillet, août et septembre, pendant lesquels les débits sont alimentés presque exclusivement par les réserves souterraines des bassins versants et décroissent suivant une courbe de tarissement progressive. Les mois de juin et d'octobre sont généralement des mois de transition, mais il arrive que les débits commencent à remonter légèrement dès la deuxième quinzaine de septembre.

DONNEES HYDROLOGIQUES PRINCIPALES

Station	Superficie : B.V. : (km ²)	Module			Etiage absolu		Débit		Crue			Unités
		Médian	Décennal sec	Décennal humide	Médian	Décennal sec	mensuel minimal médian	biennale	décennale	except		
<u>OGOOUE</u>												
<u>MINGARA</u> (près <u>FRANCEVILLE</u>)	8 800	255 29,0	190 21,6	300 34,1	110 12,5	-	135 15,3	500 57	700 80	1 500 170	m ³ /s l/s.km ²	
<u>MAFOULA-MATATO</u>	19 800	600 30,5	450 22,8	725 36,7	300 15,2	-	350 17,5	1 000 51	1 500 76	2 500 127	m ³ /s l/s.km ²	
<u>LASTOURVILLE</u> (<u>BOUTEMBA</u>)	47 700	1 250 26,2	950 20	1 700 35,7	500 10,5	(350)	615 12,9	2 250 47	3 250 68	5 500 115	m ³ /s l/s.km ²	
<u>BOOUE</u>	129 600	2 785 21,5	2 250 17,4	3 400 26,2	1 000 7,7	650	1 150 8,9	5 500 42,5	6 500 50	12 000 92,5	m ³ /s l/s.km ²	
Pte <u>OKANDA</u>	140 000	2 870 20,5	2 320 16,6	3 500 25,1	1 050 7,5	680	1 230 8,8	5 750 41	7 150 51	13 000 93	m ³ /s l/s.km ²	
<u>NDJOLE</u>	158 100	3 085 19,5	2 500 15,8	3 800 24	1 150 7,2	750	1 365 8,6	6 250 39,5	8 250 52	15 000 95	m ³ /s l/s.km ²	
<u>LAMBARENE</u>	205 000	4 670 22,8	-	-	1 600 7,3	1 250	1 940 9,5	9 150 44	12 200 60	20 000 97,5	m ³ /s l/s.km ²	
<u>MPASSA</u>												
Bac <u>OKONDJA</u>	6 400	235 36,7	-	-	125 19,5	-	150 23,5	600 94	850 133	-	m ³ /s l/s.km ²	
<u>IVINDO</u> <u>MAKOKOU</u>	35 800	545 15,2	360 10	730 20,4	80 2,2	55	165 4,5	1 350 38	1 800 50	3 500 98	m ³ /s l/s.km ²	

DONNEES HYDROLOGIQUES PRINCIPALES (Suite)

Station	Superficie	Module		Etiage absolu		Débit mensuel		Crue			Unités
	BV ₂ (km ²)	Médian	Décennal sec	Décennal humide	Médian	Décennal sec	minimal médian	biennale	décennale	except.	
<u>IVINDO</u> (suite)											
TSENGUE-LELEDI	62 700	1 005 16	750 12	1 200 19,2	200 3,2	125 2,0	300 4,8	2 500 40	3 500 56	6 000 96	m ³ /s l/s.km ²
<u>NGOUNIE</u>											
<u>FOUGAMOU</u> (Ch. IMPERATRICE)	22 400	745 34	530 24	950 43	160 7,3	135 6,1	190 8,6	1 800 82	2 000 90	4 200 190	m ³ /s l/s.km ²
<u>NYANGA</u>											
<u>Pont DOUNGUILA</u>	5 600	222 39,6	160 28,6	260 46,5	60 10,7	45 8,0	66 11,8	560 100	750 134	1 900 340	m ³ /s l/s.km ²
<u>MITOUNGOU</u>	8 200	290 35,4			70 8,5	55 6,7	86 10,5	750 91	1 000 120	2 500 300	m ³ /s l/s.km ²
<u>OUYAMA</u>	20 800	650 31,2			80 3,8	60 2,9	100 4,8	1 350 65	1 900 90	4 000 190	m ³ /s l/s.km ²

DEBITS MENSUELS et ANNUELS MOYENS

Station	Superficie B.V. (km ²)	Unités	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année
<u>OGOUE</u>															
<u>MINGARA (près FRANCEVILLE)</u>	8 800	m ³ /s :l/s.km ²	135 15,3	180 20,5	320 36,4	290 33,0	270 30,7	310 35,2	325 36,9	340 38,7	360 40,9	215 24,5	175 19,9	140 15,9	255 29,0
<u>MAFOULA-MATATO</u>	19 760	m ³ /s :l/s.km ²	350 17,5	475 24	725 36,5	650 33	600 30,5	700 35,5	750 38	800 40,5	850 43	525 26,5	400 20	360 18	600 30,5
<u>LASTOURVILLE (BOUTEMBA)</u>	47 700	m ³ /s :l/s.km ²	645 13,5	1 090 22,9	1 570 32,9	1 650 34,6	1 380 28,9	1 330 27,9	1 510 31,5	1 605 33,6	1 705 35,7	1 070 22,4	805 16,9	615 12,9	1 250 26,2
<u>BOOUE</u>	129 600	m ³ /s :l/s.km ²	1 270 9,8	2 770 21,4	4 385 33,9	3 780 29,2	2 815 21,7	2 495 19,2	2 855 22,0	3 470 26,8	3 895 30,0	2 830 21,8	1 695 13,1	1 150 8,9	2 785 21,5
<u>Pte OKANDA</u>	140 000	m ³ /s :l/s.km ²	1 330 9,5	2 870 20,5	4 520 32,3	3 890 27,8	2 885 20,6	2 575 18,4	2 925 20,9	3 585 25,6	3 975 28,4	2 900 20,7	1 780 12,7	1 230 8,8	2 870 20,5
<u>NDJOLE</u>	158 100	m ³ /s :l/s.km ²	1 440 9,1	3 075 19,5	4 860 30,7	4 180 26,4	3 070 19,4	2 790 17,6	3 125 19,8	3 855 24,4	4 245 26,8	3 095 19,6	1 945 12,3	1 365 8,6	3 085 19,5
<u>LAMBARENE</u>	205 000	m ³ /s :l/s.km ²	1 940 9,5	4 150 20,3	7 240 35,3	6 930 33,8	4 830 23,6	4 355 21,3	4 765 23,3	5 840 28,5	6 415 31,3	4 745 23,1	2 830 13,8	1 970 9,6	670 22,8
<u>MPASSA</u>															
<u>Bac OKONDJA</u>	6 400	m ³ /s :l/s.km ²	150 23,5	210 32,8	270 42,1	250 39,0	220 34,4	260 40,6	290 45,3	320 50,0	340 53,0	215 33,5	160 25,0	150 23,5	235 36,7
<u>IVINDO</u>															
<u>MAKOKOU</u>	35 800	m ³ /s :l/s.km ²	215 6,0	730 20,4	1 190 33,2	860 24,0	420 11,7	265 7,4	330 9,3	605 16,9	780 21,8	650 18,1	320 9,0	165 4,5	545 15,2
<u>TSENGUE-LELEDI</u>	62 700	m ³ /s :l/s.km ²	400 6,4	1 350 21,6	2 200 35,2	1 590 25,4	780 12,4	490 7,8	615 9,8	1 115 17,8	1 445 23,1	1 200 19,2	595 9,5	300 4,8	1 005 16

DEBITS MENSUELS et ANNUELS MOYENS (Suite)

Station	Superficie B.V. (km ²)	Unités	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année
<u>NGOUNIE</u>															
<u>FOUGAMOU</u>	22 000	m ³ /s	190	480	1 195	1 330	935	875	905	1 040	1 025	425	295	220	745
(Ch. de l'IMPERATRICE)		l/s.km ²	8,6	21,8	49,8	60,5	42,5	39,8	41,1	47,3	46,5	19,3	13,4	10,0	34
<u>NYANGA</u>															
<u>Pont DOUNGUILA</u>	5 600	m ³ /s	66	138	309	383	291	275	299	316	274	142	95	74	222
		l/s.km ²	11,8	24,6	55,2	68,4	52,0	49,2	53,3	56,5	48,9	25,4	17,0	13,2	39,6
<u>MITOUNGOU</u>	8 200	m ³ /s	86	180	403	500	380	359	390	413	358	185	124	97	290
		l/s.km ²	10,5	22,0	49,2	61	46,3	43,8	47,5	50,5	43,6	22,6	15,1	11,8	35,4
<u>OUYAMA</u>	20 800	m ³ /s	100	-	-	-	-	-	-	-	-	215	150	125	650
		l/s.km ²	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	10,3	7,2	6,0	31,2

L'irrégularité saisonnière des débits mensuels varie assez sensiblement d'un cours d'eau à l'autre, mais elle reste toujours très modérée, si on la compare à celle de bien d'autres fleuves africains. Le rapport des débits mensuels extrêmes varie de 2,5 à 4 sur l'OGOOUE. Il est particulièrement faible sur le haut OGOOUE par suite de l'influence des plateaux batékés très perméables, il est voisin de 6 sur la NYANGA et de 7 sur la NGOUNIE et l'IVINDO (à titre indicatif, ce rapport dépasse 100 pour le BANDAMA à KOSSOU en Côte d'Ivoire). C'est là évidemment un élément favorable du point de vue hydro-électrique, comme l'est également la valeur relativement élevée des modules spécifiques, qui sont toujours compris entre 15 et 40 l/s.km². L'IVINDO est l'une des rivières les moins abondantes du GABON, tandis que la NGOUNIE et la Haute-NYANGA tirent bénéfice, au contraire, d'une pluviosité élevée et d'un relief propice au ruissellement.

L'irrégularité interannuelle des modules n'est pas encore connue avec beaucoup de précision. On peut cependant admettre que le rapport des modules décennaux humide et sec est presque toujours compris entre 1,5 et 2, ce qui correspond à des valeurs très modérées.

Les débits d'étiage absolus sont dans l'ensemble élevés, ce qui s'explique par la répartition saisonnière des précipitations assez favorable dans le régime équatorial et, dans certains cas, par les conditions géologiques. Les étiages spécifiques de l'OGOOUE et de la NYANGA sont compris entre 7 et 15 l/s.km² en année médiane et restent supérieurs à 4 l/s.km² en année sèche de fréquence décennale. L'IVINDO et la Basse-NYANGA connaissent des étiages sensiblement plus faibles qui restent néanmoins de l'ordre de 1,5 à 3 l/s.km² en année décennale sèche.

Les débits de crue sont mal connus, car l'étalonnage de beaucoup de stations est encore inachevé vers les hautes eaux. L'évaluation des débits de crue médiane et, a fortiori, celle des crues décennale et exceptionnelle est donc assez grossière. Malgré la couverture forestière qui freine le ruissellement, le relief et l'imperméabilité du sol donnent lieu, dans l'ensemble, à des débits spécifiques assez élevés.

E - GEOLOGIE -

La géologie du GABON est très complexe. On peut toutefois distinguer deux grandes catégories de terrains :

- d'une part, les formations précambriennes de l'Afrique Equatoriale, qui affleurent partout à l'Est du méridien de LAMBARENE, sauf à l'extrémité orientale du bassin supérieur de l'OGOUE (Plateaux batékés) ;
- d'autre part, les formations sédimentaires d'âge secondaire, tertiaire ou quaternaire qui apparaissent à l'Ouest du méridien de LAMBARENE et à l'Est de FRANCEVILLE.

A part les grès et sables batékés qui, par leur forte perméabilité et leur grande capacité de rétention, contribuent à régulariser sensiblement le régime hydrologique de l'OGOUE Supérieur, les formations précambriennes sont les seules qui nous intéressent ici, car elles couvrent la totalité des régions de l'OGOUE et de la NYANGA susceptibles d'offrir des possibilités hydro-électriques.

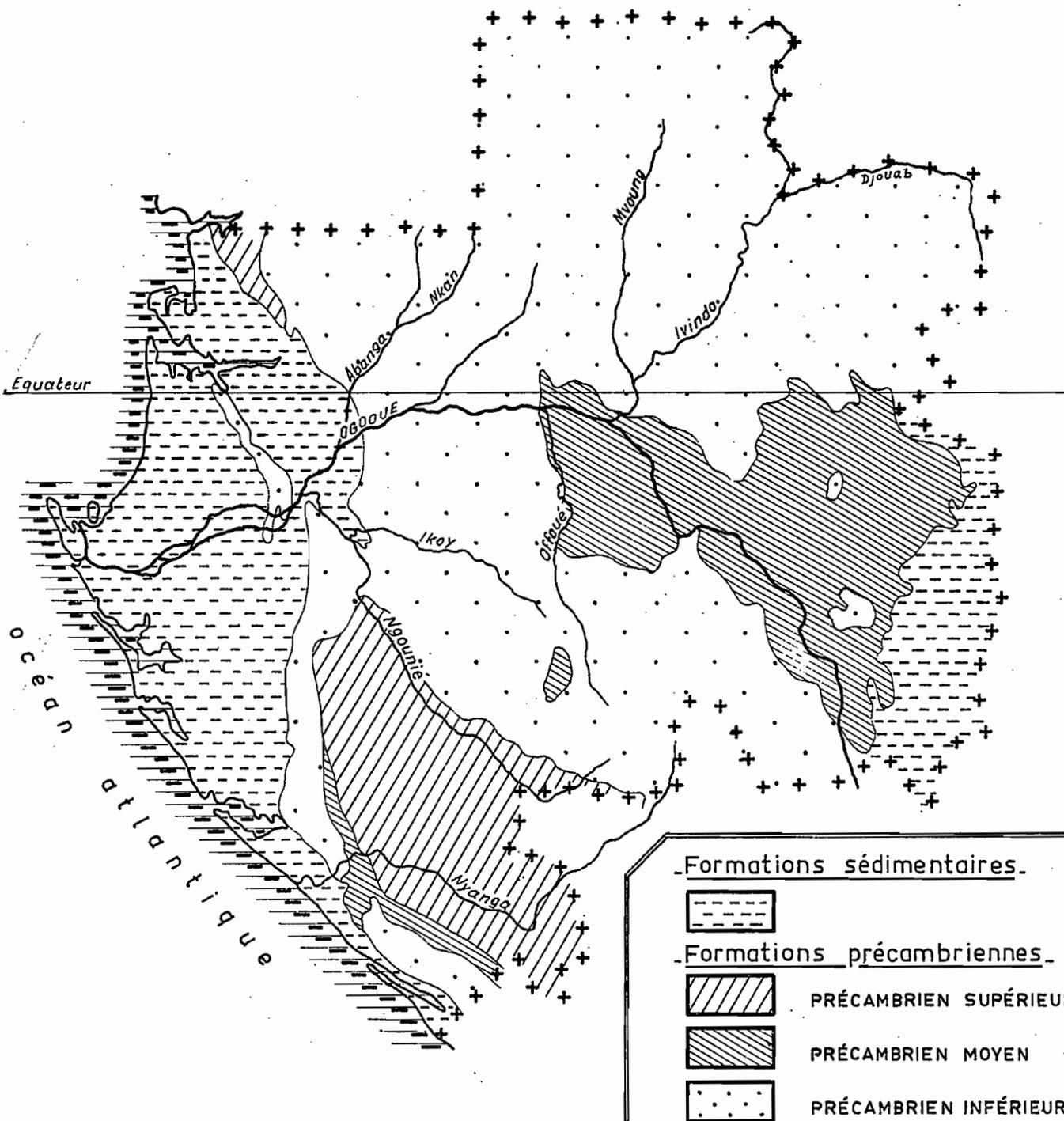
Les terrains du précambrien inférieur, formés de granites et roches métamorphiques diverses, ont la plus grande extension. Ils occupent presque toute la partie du territoire gabonais située au Nord de l'équateur (bassins de l'IVINDO, de l'OKANO et de l'ABANGA) et constituent le Massif du CHAILLU d'où sont issus la plupart des affluents de rive gauche de l'OGOUE, ainsi que ceux de rive droite de la NGOUNIE et le cours supérieur de la NYANGA.

Les terrains du précambrien moyen qui comportent notamment la série du Francevillien et sont surtout constitués de grès, schistes et jaspes, s'étendent de part et d'autre du fleuve, principalement en rive droite, grosso modo depuis FRANCEVILLE jusqu'à BOUE.

Enfin, les terrains du précambrien supérieur qui comprennent essentiellement des grès, calcaires, marnes, argilites et dolomies, occupent une fraction importante du bassin de la NGOUNIE et la majeure partie du bassin de la NYANGA.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE DU GABON

échelle : 1/4 000 000



CHAPITRE II

POSSIBILITES HYDRO-ELECTRIQUES d'INTERET MAJEUR

Les prospections et travaux sur le terrain effectués entre janvier 1961 et février 1964, ainsi que les travaux de bureau d'études qui leur ont fait suite, ont permis de dégager les caractéristiques approximatives d'un certain nombre de sites dont l'aménagement pourrait être envisagé pour la production d'énergie hydro-électrique au GABON.

Ces caractéristiques ont été présentées dans les trois rapports intérimaires des campagnes 1961, 1962 et 1963. Nous allons en résumer les grandes lignes pour en permettre une vue claire et synthétique. Dans ce chapitre, nous examinerons seulement les aménagements qui, dans l'état actuel des études, paraissent offrir les meilleures possibilités. Dans un autre chapitre, nous aborderons plus rapidement les aménagements dont l'intérêt semble actuellement plutôt secondaire, soit que leur réalisation se heurte à des difficultés particulières, soit que leur situation géographique ne laisse guère entrevoir de débouché pour leur production énergétique dans un avenir prévisible.

1 - CHUTE de POUBARA (OGOOUE Supérieur)

Situation :

15 km au Sud de FRANCEVILLE (30 km par la route).

Caractéristiques hydrologiques :

- Superficie du bassin versant	:	8 600 km ²
- Module médian	:	250 m ³ /s
- Irrégularité interannuelle	:	1,6
- Crue biennale	:	500 m ³ /s
- Crue exceptionnelle	:	1 500 m ³ /s
- Etiage absolu en année moyenne	:	110 m ³ /s

Caractéristiques géologiques :

- Grès quartzitiques du Francevillien, à pendage subhorizontal, fortement diaclasé.
- Trois failles apparentes en stéréo-photographie, dont l'une empruntée par l'OGOOUE sur 900 m à l'aval immédiat de la chute principale.

Caractéristiques générales de l'aménagement (voir graphique GAB 121 034) :

Plusieurs solutions envisagées :

Barrage en enrochements (en A)

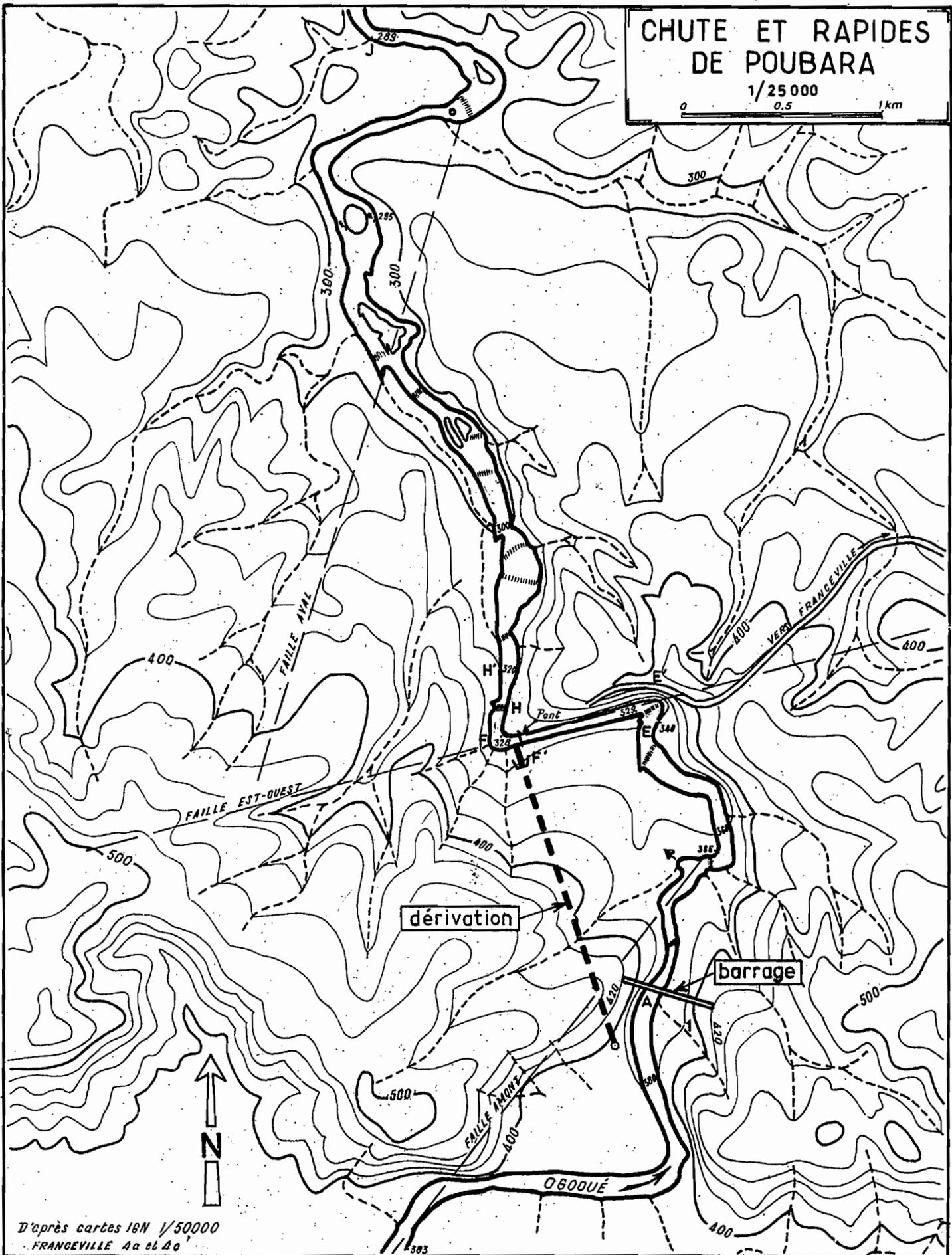
- Cote de retenue normale	:	410 m	::	420 m
- Cote moyenne exploitat. retenue	:	400 m	::	410 m
- Hauteur utile barrage au-dessus basses eaux	:	30 m	::	40 m
- Longueur en crête approximative	:	350 m	::	-
	:		::	
	:		::	

53
69

CHUTE ET RAPIDES DE POUBARA

1/25 000

0 0.5 1 km



D'après cartes IGN 1/50000
FRANCEVILLE 4a et 4b

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE - INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLE

GAB_121034

C.TUBE	AO	DATE : 5. 63	DESSINÉ : GROTTARD	EON	A	B
					17-69	1-69

- Capacité utile de retenue (approximative)	:	950 x 10 ⁶ m ³	::	2,0 x 10 ⁹ m ³
- Longueur totale de la dérivation (usine souterraine)	:	1,6 km env.	::	1,6 km env.
- Débit régularisé en année moyenne	:	240 m ³ /s	::	250 m ³ /s
- Cote de restitution (en F' ou E)	:	328 m	:	340 m
- Hauteur de chute brute maximale	:	82 m	:	70 m
- Hauteur de chute brute moyenne	:	72 m	:	60 m
- <u>Puissance moyenne permanente</u>	:	140 000 kW	:	115 000 kW
- <u>Productibilité annuelle (sur 8 000 heures)</u>	:	1,1.10 ⁹ kWh	:	0,9.10 ⁹ kWh
	:		:	1,3.10 ⁹ kWh
	:		:	1,1.10 ⁹ kWh

Les deux cotes de restitution envisagées ci-dessus pour l'aménagement de POUBARA correspondent aux cotes de retenue normale adoptées pour l'aménagement de MAFOULA-MATATO. En faisant abstraction de ce dernier site, on pourrait envisager à POUBARA une cote de restitution voisine de la cote 300 m, ce qui allongerait notablement la dérivation mais augmenterait la productibilité d'environ 35 %.

En 1958, un avant-projet d'aménagement de la chute de POUBARA a été établi par E.D.F., pour le compte de la COMILOG, sur une échelle beaucoup plus restreinte (Puissance permanente de 6 200 kW et productibilité de 50.10⁶ kWh/an).

— SITE D'AMÉNAGEMENT DE POUBARA



Vue prise du point E'
du plan 121034

— Chute principale et rapides amont.
Extrémité amont de la faille canal.



Vue prise
de H' vers H

— premier saut des rapides aval ;
au fond, le coude F de l'extrémité
aval de la faille-canal.



— Pont de lianes vu de la rive gauche
Echelle limnimétrique - aval de la mission E.D.F. 1958

2 - DEFILE de MAFOULA-MATATO (OGOUE Moyen amont)

Situation :

36 km au Nord-Ouest de FRANCEVILLE

18 km au Nord-Est de MOANDA

Caractéristiques hydrologiques :

- Superficie du bassin versant	:	19 800 km ²
- Module médian	:	600 m ³ /s
- Irrégularité interannuelle	:	1,6
- Crue biennale	:	1 000 m ³ /s
- Crue exceptionnelle	:	2 500 m ³ /s
- Etiage absolu en année moyenne	:	300 m ³ /s

Caractéristiques géologiques :

Pelites, ampélites et grès durs et compacts en profondeur mais recouverts de couches latéritisées ou altérées dont l'épaisseur peut atteindre une trentaine de mètres au sommet des versants. Quelques failles éventuelles.

Caractéristiques générales de l'aménagement (voir graphique GAB 121 041) :

Plusieurs hypothèses envisagées :

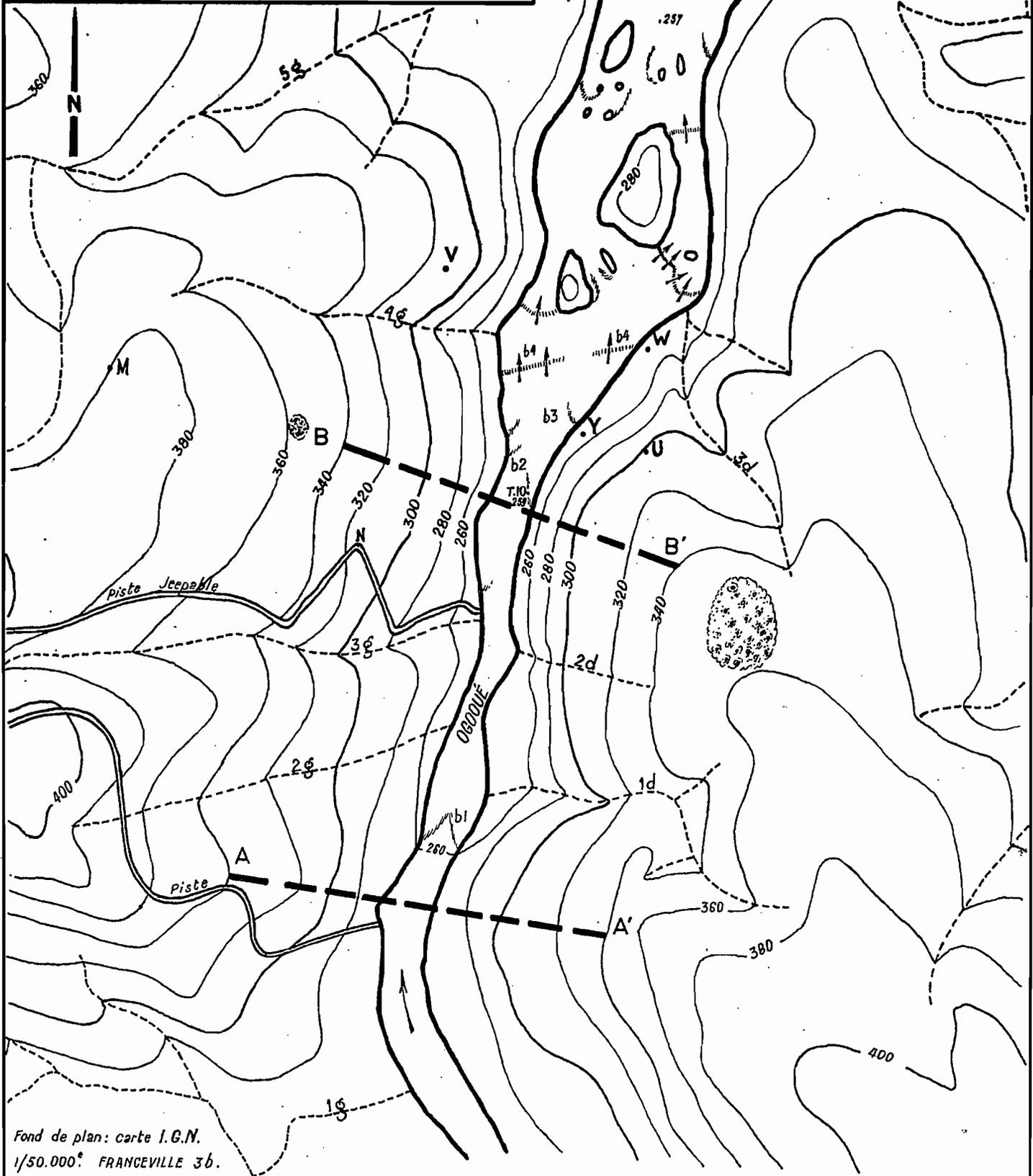
Barrage en enrochements suivant l'axe BB' (éventuellement AA' si des raisons géologiques l'exigeaient).

- Cote de retenue normale	:	328 m	:	340 m
- Cote moyenne exploitation retenue	:	326 m	:	338 m
- Hauteur utile barrage au-dessus basses eaux	:	69 m	:	81 m
- Longueur en crête	:	590 m	:	720 m
- Capacité utile de la retenue (approximative)	:	12 x 10 ⁹ m ³	:	15 x 10 ⁹ m ³
	:		:	
	:		:	

SITES DE BARRAGE DE MAFOULA - MATATO

CROQUIS AU 1/10 000

0 100 200 300 400 500 m



Fond de plan: carte I.G.N.
1/50.000° FRANCEVILLE 36.

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE. INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLE

CY TUBE

AO

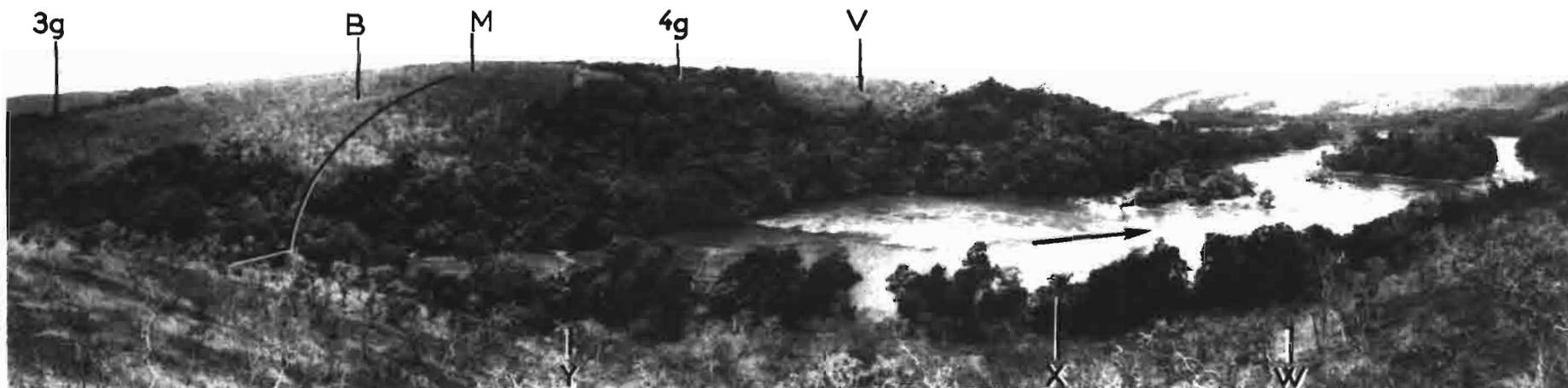
DATE : 3.63

DESSINÉ : GROTARD

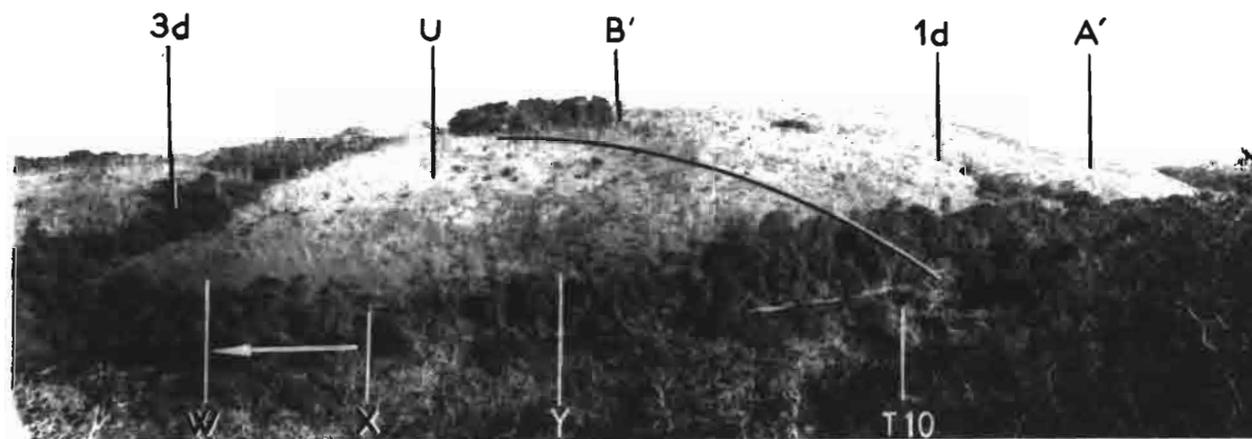
E^{ON} | A | |

GAB_121041

SITE D'AMÉNAGEMENT DE MAFOULA-MATATO.



— Appui rive gauche du site de barrage, rapides et îlots de MAFOULA-MATATO, l'emplacement d'usine (WY) (Vue prise du point U)



— Appui rive droite du site de barrage et emplacement d'usine (Vue prise du point V)

- Débit régularisé en année moyenne	:	600 m ³ /s	:	600 m ³ /s
- Cote de restitution	:	260 m	:	260 m
- Hauteur de chute brute maximale	:	68 m	:	80 m
- Hauteur de chute brute moyenne	:	66 m	:	78 m
- <u>Puissance moyenne permanente</u>	:	<u>315 000 kW</u>	:	<u>375 000 kW</u>
- <u>Productibilité annuelle</u> (sur 8 000 heures)	:	<u>2,5.10⁹ kWh</u>	:	<u>3,0.10⁹ kWh</u>

La capacité de la retenue du barrage serait considérable et permettrait une bonne régularisation interannuelle des débits.

La principale inconnue du site reste l'épaisseur des terrains d'altération sur les appuis du barrage qui demanderait à être déterminée par des sondages de reconnaissance.

3 - La PORTE de l'OKANDA (OGOUE Moyen aval)

Situation :

A 45 km à l'Ouest de BOUE

A 90 km à l'Est-Nord-Est de NDJOLE

Caractéristiques hydrologiques :

- Superficie du bassin versant	:	140 000 km ²
- Module médian	:	2 870 m ³ /s
- Irrégularité interannuelle	:	1,5
- Crue biennale	:	5 750 m ³ /s
- Crue exceptionnelle	:	13 000 m ³ /s
- Etiage absolu en année moyenne	:	1 050 m ³ /s

Caractéristiques géologiques :

A l'entrée du défilé, les granites de l'OKANDA font place à une série essentiellement schisteuse (formations métamorphiques du système de l'OGOUE), dont l'épaisseur d'altération semble ne pas dépasser quelques mètres.

Les qualités mécaniques de cette série schisteuse seraient très suffisantes pour un barrage en enrochements et probablement aussi pour un barrage en béton moyennant un décapage assez profond. La réalisation d'ouvrages souterrains et de grande dimension (dérivations provisoires, galeries de prise, etc...) ne paraît pas devoir poser de problèmes insurmontables sur le plan géologique. L'étanchéité des appuis du barrage et celle de la retenue semblent également pouvoir être assurées sans difficultés particulières.

Caractéristiques topographiques :

Deux cotes de retenue normales peuvent être envisagées. Elles correspondent :

- l'une, au pied de la chute de TSENGUE-LELEDI, sur le Bas-IVINDO (voir chapitre III), dont l'aménagement pourrait ainsi être réalisé indépendamment,
- l'autre à la cote de restitution du barrage de BOUTEMBA examiné également au chapitre suivant.

Il n'est guère possible d'admettre une cote de retenue très supérieure à 205 m, car on remettrait en question le projet de chemin de fer OWENDO-BELINGA, dont une partie du tracé doit emprunter la vallée de l'OGOUE.

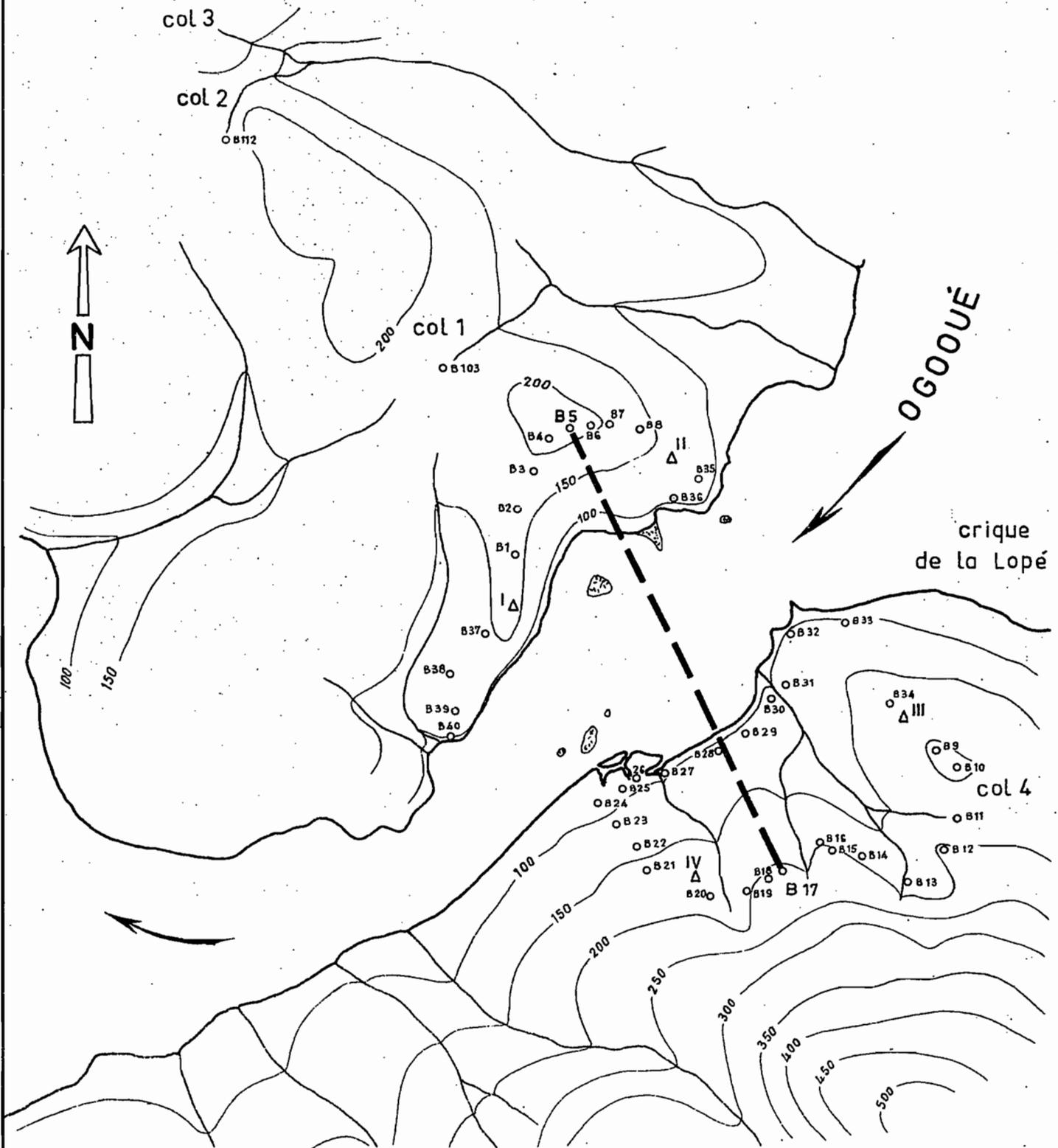
L'incertitude qui subsiste sur la capacité de la retenue se traduit par une large indétermination sur la puissance garantie et la productibilité annuelle de l'aménagement et il serait nécessaire de la lever dès le début des études ultérieures.

Caractéristiques générales de l'aménagement (voir graphique GAB 121 018) :

Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées en ce qui concerne la cote de retenue du barrage. La capacité exacte de la retenue étant encore inconnue, faute de documents cartographiques suffisants, on est également obligé de faire diverses suppositions quant au débit garanti en année moyenne.

PORTE DE L'OKANDA

croquis au 1/10 000



ÉLECTRICITÉ DE FRANCE. INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLE

C.T. TUBE

AO

DATE : 2. 66

DESSINÉ : R. G.

EON

A

GAB.121018

Barrage en enrochements ou en béton (suivant axe probable B5 - B17)

- Cote de retenue normale	:	184 m	:	205 m
- Cote moyenne d'exploitation de la retenue	:	176 m	:	195 m
- Hauteur utile barrage au-dessus des moyennes eaux	:	69 m	:	90 m
- Profondeur maximale du lit en moyennes eaux	:	38 m	:	38 m
- Longueur en crête du barrage	:	700 m	:	780 m + 85 m (col)
- Cote moyenne de restitution	:	115 m	:	115 m
- Hauteur de chute brute maximale	:	69 m	:	90 m

a) Hypothèse minimale (pessimiste)

- Capacité utile de la retenue	:	$2 \times 10^9 \text{ m}^3$:	$5 \times 10^9 \text{ m}^3$
- Débit garanti en année moyenne	:	1 700 m^3/s	:	2 150 m^3/s
- Hauteur de chute brute moyenne	:	61 m	:	80 m
- <u>Puissance garantie en année moyenne</u>	:	<u>830 000 kW</u>	:	<u>1 370 000 kW</u>
- <u>Productibilité garantie en année moyenne</u>	:	<u>$6,6 \cdot 10^9 \text{ kWh}$</u>	:	<u>$11,0 \cdot 10^9 \text{ kWh}$</u>

b) Hypothèse maximale

- Capacité utile de la retenue	:	$13 \times 10^9 \text{ m}^3(?)$:	$13 \times 10^9 \text{ m}^3 (+x?)$
- Débit garanti en année moyenne	:	2 870 m^3/s	:	2 870 m^3/s
- Hauteur de chute brute moyenne	:	61 m	:	83 m
- <u>Puissance garantie en année moyenne</u>	:	<u>1 400 000 kW</u>	:	<u>1 900 000 kW</u>
- <u>Productibilité garantie en année moyenne</u>	:	<u>$11,2 \cdot 10^9 \text{ kWh}$</u>	:	<u>$15 \times 10^9 \text{ kWh}$</u>

La réalisation de l'aménagement de la Porte de l'OKANDA poserait des problèmes techniques d'une grande ampleur du fait que les caractéristiques du site cumulent celles d'un barrage déjà haut avec des débits très importants et une profondeur du lit mineur peu courante, le tout posant un problème de dérivation qu'on a eu rarement à résoudre.

PORTE de l'OKANDA

Plaine de l'OKANDA

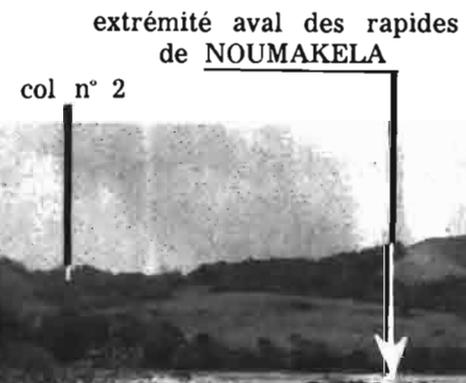
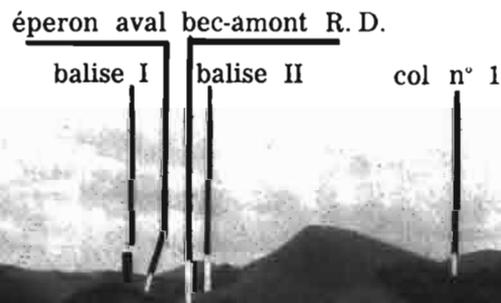
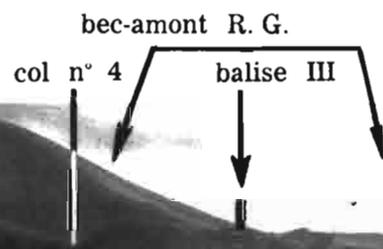


Col n° 1

Vue aérienne prise
au-dessus de la rive droite

Appui R. G.

Appui R. D.



4 - Les CHUTES de l'IMPERATRICE (sur la NGOUNIE)

Situation :

A 5 km au Nord de FOUGAMOU

Caractéristiques hydrologiques :

- Superficie du bassin versant	:	22 400 km ²
- Module médian	:	745 m ³ /s
- Irrégularité interannuelle	:	1,8
- Crue biennale	:	1 800 m ³ /s
- Crue exceptionnelle	:	4 200 m ³ /s
- Etiage absolu en année moyenne	:	160 m ³ /s

Caractéristiques géologiques :

La NGOUNIE coule depuis FOUGAMOU sur un granite porphyroïde métasomatique, dur et peu altérable, favorable aux travaux de génie civil. Les chutes elles-mêmes et les rapides de la région correspondent à des zones plus altérables et moins acides ayant subi des phénomènes métamorphiques incomplets. Il n'y a pas à craindre cependant de ligne de faiblesse notable. La retenue du barrage baignerait en amont de FOUGAMOU des formations schisto-calcaires, dont l'étanchéité n'est pas absolument certaine et serait à vérifier.

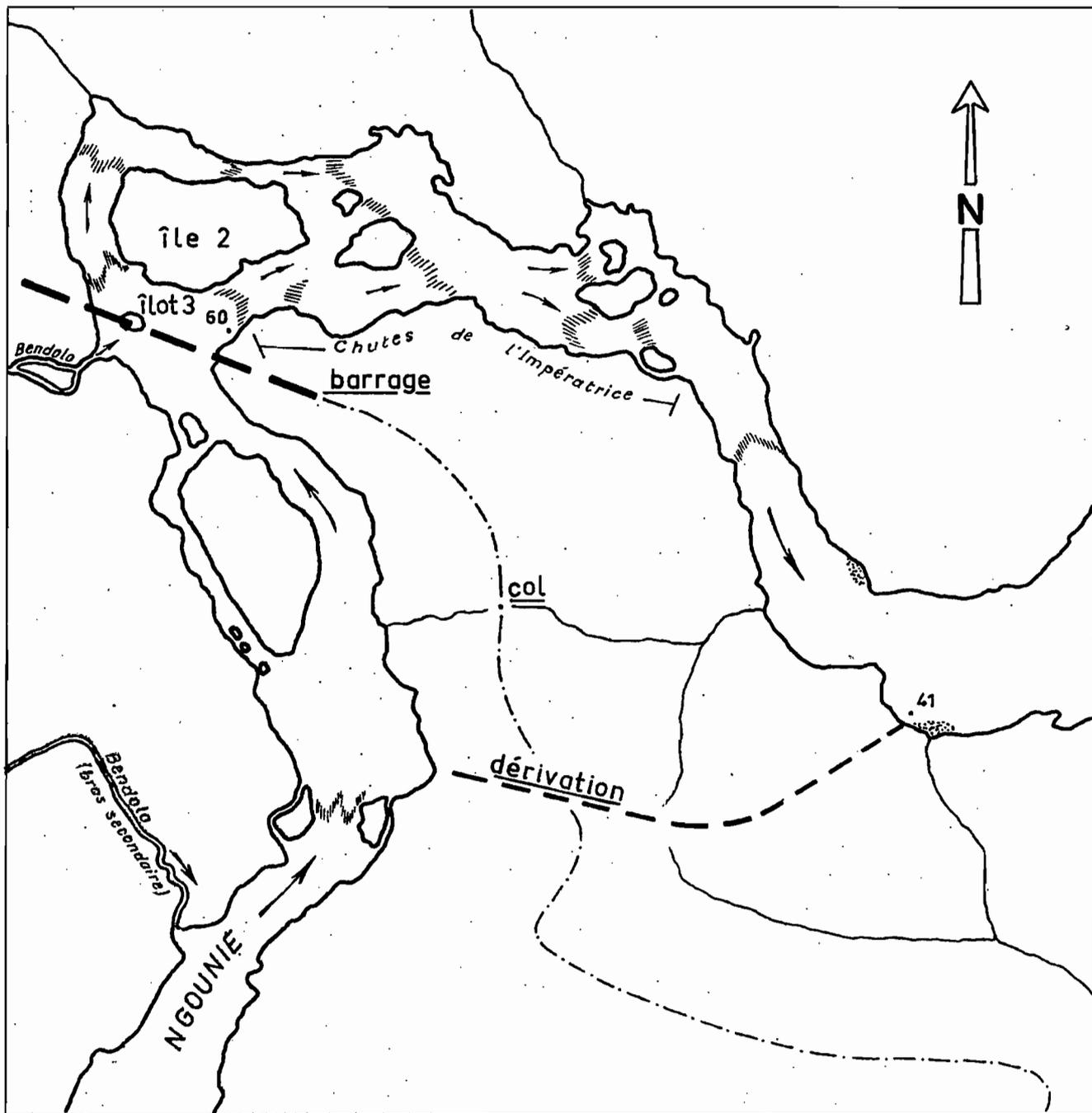
Caractéristiques générales de l'aménagement :

Barrage en enrochements ou en béton un peu en amont des chutes

- Cote de retenue normale	:	80 m	:	90 m
- Hauteur utile du barrage (au-dessus des moyennes eaux)	:	20 m	:	30 m
- Longueur en crête	:	500 m	:	560 m + col à barrer
- Longueur totale de la dérivation souterraine	:	800 m	:	800 m
	:		:	
	:		:	
	:		:	

CHUTES DE L'IMPÉRATRICE

croquis au 1/10 000



ÉLECTRICITÉ DE FRANCE. INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLE

C: TUBE

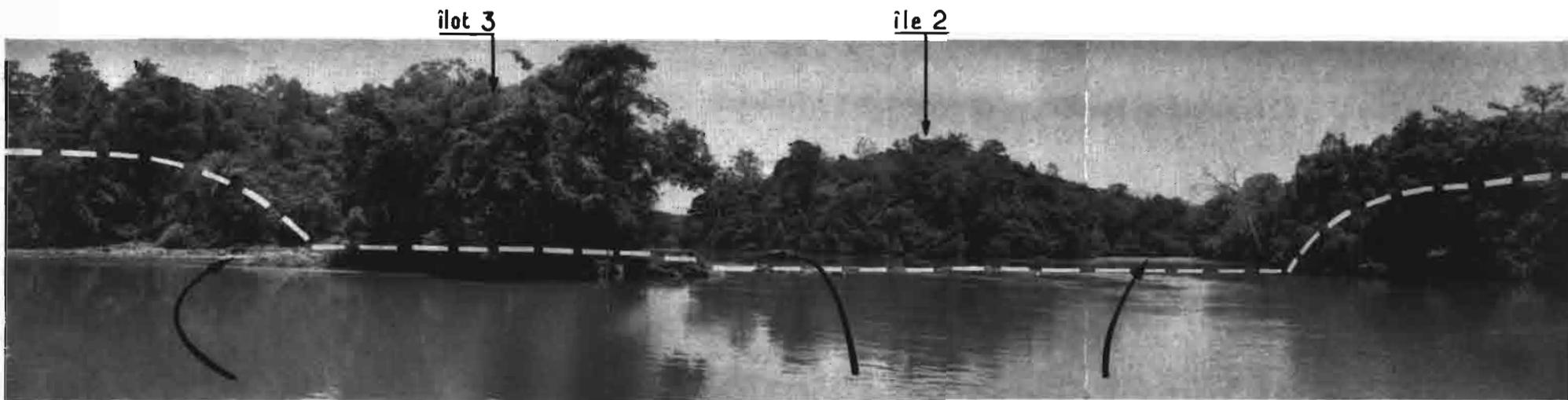
AO

DATE: 2. 66

DESSINÉ: R. G

EOM

GAB_121339



Site de FOUGAMOU - Barrage en amont des chutes de l'IMPERATRICE.



Chutes de l'IMPERATRICE
vue partielle.

- Cote de restitution	:	41 m	:	41 m
- Hauteur de chute brute maximale	:	39 m	:	49 m
- Hauteur de chute brute moyenne	:	36 m	:	42 m
- Capacité approximative de la retenue	:	$1,6 \times 10^9 \text{ m}^3$:	$8,0 \times 10^9 \text{ m}^3$
- Débit garanti en année médiane	:	$430 \text{ m}^3/\text{s}$:	$740 \text{ m}^3/\text{s}$
- <u>Puissance garantie en année médiane</u>	:	<u>125 000 kW</u>	:	<u>250 000 kW</u>
- <u>Productibilité garantie en année médiane</u>	:	<u>$1,0 \cdot 10^9 \text{ kWh}$</u>	:	<u>$2,0 \cdot 10^9 \text{ kWh}$</u>

L'aménagement des chutes de l'IMPERATRICE paraît susceptible de conduire à un prix de revient de l'énergie relativement modéré. Il faut noter toutefois qu'il provoquerait la submersion des bas-quartiers de FOUGAMOU et noyerait partiellement la route FOUGAMOU-MOUILA.

5 - SITE de OUYAMA (Basse-NYANGA)

Situation :

A 37 km à l'Ouest de TCHIBANGA.

Caractéristiques hydrologiques :

- Superficie du bassin versant	:	20 800 km ²
- Module médian	:	650 m ³ /s
- Crue biennale	:	1 350 m ³ /s
- Crue exceptionnelle	:	4 000 m ³ /s
- Etiage absolu en année moyenne	:	80 m ³ /s

Caractéristiques géologiques :

Les rapides d'OUYAMA sont déterminés par les formations de la série de la BANZA. Au droit du site de barrage, ces formations sont constituées par des schistes subardoisiers siliceux qui évoluent vers des quartzites plus en aval. Leur cohésion et leur résistance sont satisfaisantes. Il faudrait toutefois s'assurer qu'il n'existe pas de faille dangereuse au voisinage des appuis.

Bien que la retenue doive recouvrir des formations schisto-calcaires plus ou moins karstiques du synclinorium de la NYANGA, son étanchéité est assurée par la série de quartzites qui la borderait à l'Ouest.

Caractéristiques générales de l'aménagement :

Parmi les quatre variantes envisagées, nous retiendrons les deux solutions extrêmes :

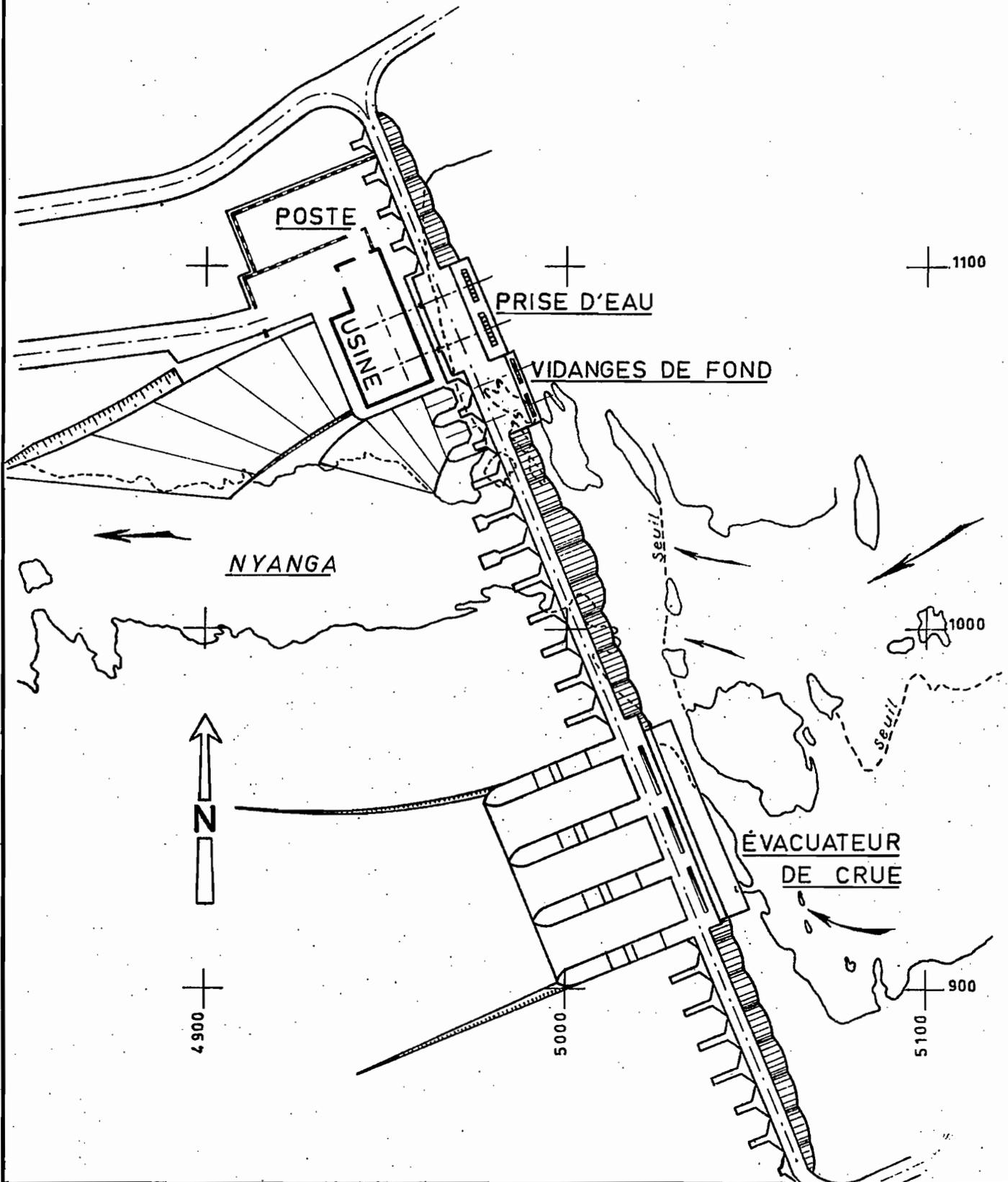
Type de barrage : à contreforts

- Cote normale de retenue	:	50 m	:	56,5 m
- Cote moyenne exploitation retenue	:	49,7 m	:	54,3 m
- Hauteur utile du barrage au-dessus des basses eaux	:	18,5 m	:	24,5 m
- Longueur en crête approximative	:	340 m	:	340 m
- Capacité utile de la retenue	:	70.10 ⁶ m ³	:	530.10 ⁶ m ³
- Débit moyen turbiné	:	89 m ³ /s	:	147 m ³ /s
- Cote de restitution	:	32 m	:	32 m
- Hauteur de chute brute moyenne	:	17,7 m	:	22,3 m
- <u>Puissance moyenne permanente</u>	:	<u>12 600 kW</u>	:	<u>26 300 kW</u>
- <u>Productibilité annuelle</u> (sur 8000 heures)	:	<u>100.10⁶ kWh</u>	:	<u>210.10⁶ kWh</u>

Les variantes proposées n'épuisent pas toutes les possibilités du site. Celui-ci serait fortement valorisé par la création en amont de TCHIBANGA d'un barrage en tête du défilé de MITOUNGOU (voir chapitre III).

AMÉNAGEMENT DU SITE D'OUYAMA

1/1500



ÉLECTRICITÉ DE FRANCE. INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLÉ

C.TUBE

AO

DATE : 2.66

DESSINÉ : R.G

EON

GAB.121340



Site d'OUYAMA, vu d'aval



Site d'OUYAMA, vue d'ensemble

La régularisation des apports de la Haute-NYANGA permettrait de porter à près de 300 m³/s le débit moyen turbiné et à plus de 50 000 kW la puissance moyenne permanente d'OUYAMA.

Le niveau maximal de la retenue d'OUYAMA ne saurait dépasser la cote 57 m sans provoquer des submersions importantes à TCHIBANGA. De ce fait, la puissance équipable de l'aménagement serait au maximum de 29 000 kW, si le défilé de MITOUNGOU n'était pas aménagé au préalable.

CHAPITRE III

POSSIBILITES HYDRO-ELECTRIQUES d'INTERET SECONDAIRE

Le présent chapitre se propose de résumer les caractéristiques des sites qui, sans présenter un intérêt immédiat dans l'état actuel de l'économie gabonaise, sont toutefois susceptibles, dans un avenir plus ou moins lointain, de déterminer certaines orientations de son développement industriel.

1 - RAPIDES de NGUENIE et BIEF en AMONT de LENDOUDOUNGOU
(OGOUE Supérieur)

Situation :

En amont du confluent du BANIAKA, à 50 km environ au Sud de FRANCEVILLE.

Caractéristiques de l'aménagement :

Deux schémas possibles avec une ou deux usines en série :

- Cote de retenue normale	:	475 m	:	505 m env.
- Cote de restitution	:	410 m	:	410 m
- Débit moyen turbiné	:	190 m ³ /s	:	(175 m ³ /s (190 m ³ /s
- <u>Puissance d'équipement totale</u>	:	<u>90 000 kW</u>	:	<u>125 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne totale</u>	:	<u>600 x 10⁶ kWh/an</u>	:	<u>930 x 10⁶ kWh/an</u>

2 - RAPIDES de la MPASSA

Situation :

A 25 km à l'Est-Sud-Est de FRANCEVILLE, sur un affluent de l'OGOOUE Supérieur.

Caractéristiques de l'aménagement

- Cote de retenue normale	:	380 m
- Cote de restitution	:	305 m
- Débit moyen turbiné	:	125 m ³ /s
- <u>Puissance d'équipement</u>	:	<u>70 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>550 x 10⁶ kWh/an</u>
	:	
	:	

3 - CHUTE de MENTZITZI (DJOUMOU)

Situation :

A 10 km au Sud-Est de FRANCEVILLE, sur un sous-affluent de l'OGOOUE.

Cette petite chute, citée ici pour mémoire, a été étudiée en 1962 par la S.E.P.G. en vue de l'électrification de FRANCEVILLE. La puissance prévue était de 300 kW (productibilité : 2,5 x 10⁶ kWh/an), mais elle pourrait être portée à près de 1 500 kW en utilisant la totalité du débit d'étiage.

4 - DEFILE de la LEBOMBI

Situation :

A 30 km à l'Ouest-Sud-Ouest de FRANCEVILLE, sur un affluent de l'OGOOUE moyen-amont.

Caractéristiques de l'aménagement :

- Hauteur utile du barrage	:		60 m environ
- Longueur en crête	:		150 m "
- Débit moyen turbiné	:		75 m ³ /s "
- Cote de retenue normale	:		380 m
- Cote de restitution	:	320 m	: 328 m
- Hauteur de chute brute moyenne	:	58 m	: 50 m
- <u>Puissance d'équipement</u>	:	<u>35 000 kW</u>	: <u>30 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>280 x 10⁶ kWh/an</u>	: <u>240 x 10⁶ kWh/an</u>

La cote de restitution à 328 m correspond à la cote de retenue normale du barrage éventuel de MAFOULA-MATATO.

On a admis que la capacité de la retenue serait largement suffisante pour assurer une régularisation complète des débits.

5 - CHUTE de DOUME (SEBE)

Situation :

A 80 km au Nord-Nord-Ouest de FRANCEVILLE et à 55 km à l'Est-Sud-Est de LASTOURVILLE.

Caractéristiques de l'aménagement :

- Hauteur de chute brute (chute naturelle + barrage déversant)	:		5 m environ
- Débit garanti 350 jours en année moyenne	:		50 m ³ /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:		<u>2 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:		<u>16 x 10⁶ kWh/an</u>

Cette chute serait noyée au cas où serait réalisé, sur l'OGOUE, le barrage de BOU'EMBA (paragraphe 7).

6 - CHUTE de BOUNDJI (OGOOUE Moyen-amont)

Situation :

A 20 km à l'Ouest de LASTOURVILLE.

Caractéristiques de l'aménagement :

- Hauteur de chute brute (chute naturelle + barrage)	:	15 m environ
- Débit garanti 350 j en année moyenne	:	600 m ³ /s
- <u>Puissance garantie 350 jours/an</u>	:	<u>72 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>575 x 10⁶ kWh/an</u>

L'aménagement de la chute de BOUNDJI n'offre qu'un intérêt mineur et serait incompatible avec celui du site de BOUTEMBA examiné ci-après et situé à 4,5 km en aval.

7 - SITE de BOUTEMBA (OGOOUE Moyen-amont)

Situation :

A 22 km environ à l'Ouest de LASTOURVILLE.

Caractéristiques de l'aménagement :

- Hauteur utile du barrage en enrochements	:	55 m
- Longueur en crête	:	800 m
- Cote de retenue normale	:	260 m
- Cote de restitution	:	205 m
- Débit garanti en année moyenne	:	1 000 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>400 000 kW</u>
- <u>Productibilité garantie</u>	:	<u>3,2 x 10⁹ kWh/an</u>

Au cas où l'aménagement de MAFOULA-MATATO serait réalisé au préalable, l'aménagement de BOUTEMBA bénéficierait d'une régularisation totale des apports. Ses caractéristiques deviendraient alors les suivantes :

- Débit garanti en année moyenne	:	1250 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>500 000 kW</u>
- <u>Productibilité garantie</u>	:	<u>4,0 x 10⁹ kWh/an</u>

Une reconnaissance géologique rapide a mis en évidence quelques affleurements de grès altérés et peu cohérents en surface. Une campagne de sondages serait nécessaire pour définir les qualités mécaniques des fondations et des appuis en profondeur.

Les cotes de retenue normale et de restitution du barrage de BOUTEMBA correspondent respectivement à la cote de restitution de l'aménagement de MAFOULA-MATATO et à la cote de retenue normale la plus haute prévue pour la Porte de l'OKANDA.

8 - DERIVATION de la LOLO dans l'OGOUE

Situation :

A environ 25 km à l'Oues-Nord-Ouest de LASTOURVILLE.

Caractéristiques de l'aménagement :

- Dénivellation LOLO-OGOUE	:	20 m environ
- Hauteur utile barrage LOLO	:	40 m "
- Longueur totale dérivation	:	1 500 m "
- Débit moyen turbiné	:	140 m ³ /s
- <u>Puissance d'équipement</u>	:	<u>60 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>480 x 10⁶ kWh/an</u>

9 - CHUTE de KONGUE (IVINDO)

Situation :

A environ 40 km au Sud-Ouest de MAKOKOU.

Caractéristiques de l'aménagement :

La chute de KONGUE constitue un véritable dédale de bras, de cascades et de rapides qui s'étalent sur 1 200 à 1500 m de large et s'échelonnent sur près de 2 km de long. L'aménagement de cette chute serait de ce fait particulièrement difficile et onéreux.

- Hauteur de chute brute (chute naturelle de 50 m + seuil)	:	52 m
- Débit garanti 350 jours en année moyenne	:	250 m ³ /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:	<u>104 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u> (sur 8 000 heures)	:	<u>830 x 10⁶ kWh/an</u>

Il n'est pas exclu que l'on puisse créer sur le Haut-IVINDO une retenue de grande capacité susceptible de régulariser au moins partiellement les débits naturels. Cette retenue valoriserait grandement le site de KONGUE. A titre de simple hypothèse, on peut admettre provisoirement les données suivantes :

- Débit garanti en année moyenne	:	600 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>250 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>2,0 x 10⁹ kWh/an</u>
	:	
	:	



goulotte

- CHUTE de KONGUE



goulotte

- CHUTE de KONGUE

10 - CHUTE de MINGOULI (IVINDO)

Situation :

A 65 km environ au Sud-Ouest de MAKOKOU.

Caractéristiques de l'aménagement :

Quoique un peu moins compliquée que la précédente, la chute de MINGOULI est également constituée de multiples bras entrelacés, coupés de rapides et de cascades. L'aménagement de cette chute serait difficile et coûteux.

- Hauteur de chute brute (chute naturelle de 43 m + seuil)	:	47 m
- Débit garanti 350 jours en année moyenne	:	250 m ³ /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:	<u>94 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>750 x 10⁶ kWh/an</u>

En cas de création d'un barrage régularisateur sur le Haut-IVINDO, on pourrait admettre, en première approximation, les données suivantes:

- Débit garanti en année moyenne	:	600 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>225 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>1,8 x 10⁹ kWh/an</u>

11 - CHUTE de KOUATA-MANGO (IVINDO)

Situation :

A 80 km au Sud-Ouest de MAKOKOU et à 50 km environ au Nord-Est de BOOUE.

Caractéristiques de l'aménagement :

La chute de KOUATA-MANGO n'offre pas un aspect beaucoup plus favorable que les deux précédentes pour un aménagement hydro-électrique.

- Hauteur de chute brute (chute naturelle de 33 m + seuil)	:	35 m
- Débit garanti 350 jours en année moyenne	:	250 m ³ /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:	<u>70 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>560 x 10⁶ kWh/an</u>

Dans l'hypothèse d'un barrage régularisateur sur le Haut-IVINDO, on aurait grosso modo :

- Débit garanti en année moyenne	:	600 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>170 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>1,35 x 10⁹ kWh/an</u>

12 - CHUTE de TSENGUE-LELEDI (IVINDO)

Situation :

A 105 km au Sud-Ouest de MAKOKOU et à 27 km à l'Est-Sud-Est de BOOUE.

Caractéristiques de l'aménagement :

Contrairement aux trois autres chutes de l'IVINDO, celle de TSENGUE-LELEDI a une configuration assez simple et se prêterait relativement bien à un aménagement hydro-électrique. La chute et ses abords immédiats sont entaillés dans un granite de bonne tenue.

- Barrage déversant en amont de la chute	
- Hauteur du barrage	: 16 m
- Longueur en crête	: 675 m
- Longueur totale dérivation (galerie: + conduite forcée)	: 260 m environ
- Crue exceptionnelle	: 6 000 m ³ /s
- Hauteur de chute brute (barrage + chute naturelle)	: 35 m
- Cote de restitution	: 186 m
- Débit garanti 350 jours en année moyenne	: 300 m ³ /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	: <u>84 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	: <u>670 x 10⁶ kWh/an</u>

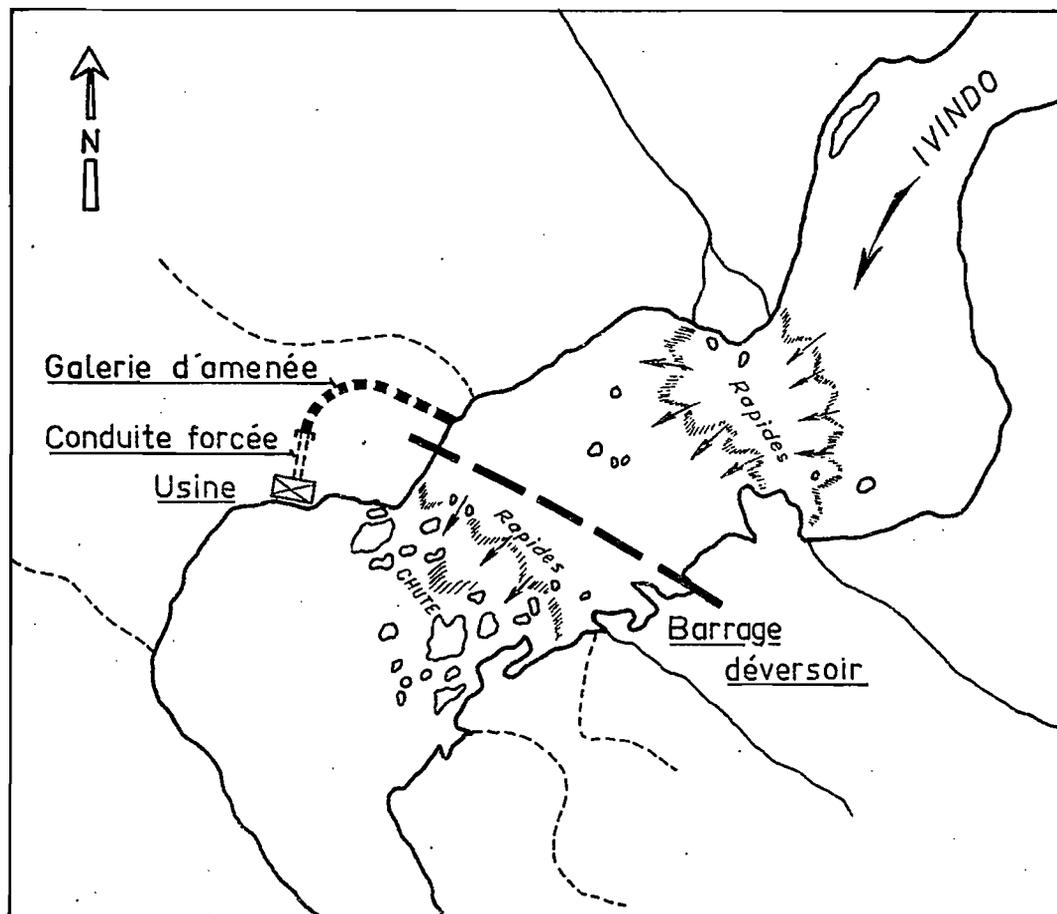
La régularisation apportée par la retenue de TSENGUE-LELEDI serait négligeable. Dans l'hypothèse de la création d'une retenue importante sur le Haut-IVINDO, on peut espérer obtenir les résultats suivants :

- Débit garanti en année moyenne	: 650 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	: <u>180 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	: <u>1,45 x 10⁹ kWh/an</u>
	:
	:

Si l'aménagement de la Porte de l'OKANDA était réalisé avec une cote de retenue normale supérieure à 185 m, la chute de TSENGUE-LELEDI serait partiellement noyée et son équipement perdrait beaucoup d'intérêt.

CHUTE DE TSENGUÉ-LÉLÉDI

croquis au 1/12 500^e



13 - SITES de BIN-NGOLO et de BEKA (OGOUE Moyen-aval)

Situation :

A 70 km environ à l'Ouest de BOUUE et à 60 km environ à l'Est-Nord-Est de NDJOLE. Les deux sites sont distants l'un de l'autre de près de 3 km.

Caractéristiques de l'aménagement :

L'aménagement de l'un ou l'autre des deux sites est supposé logiquement faire suite à celui de la Porte de l'OKANDA, de façon à bénéficier de la régularisation apportée par ce dernier.

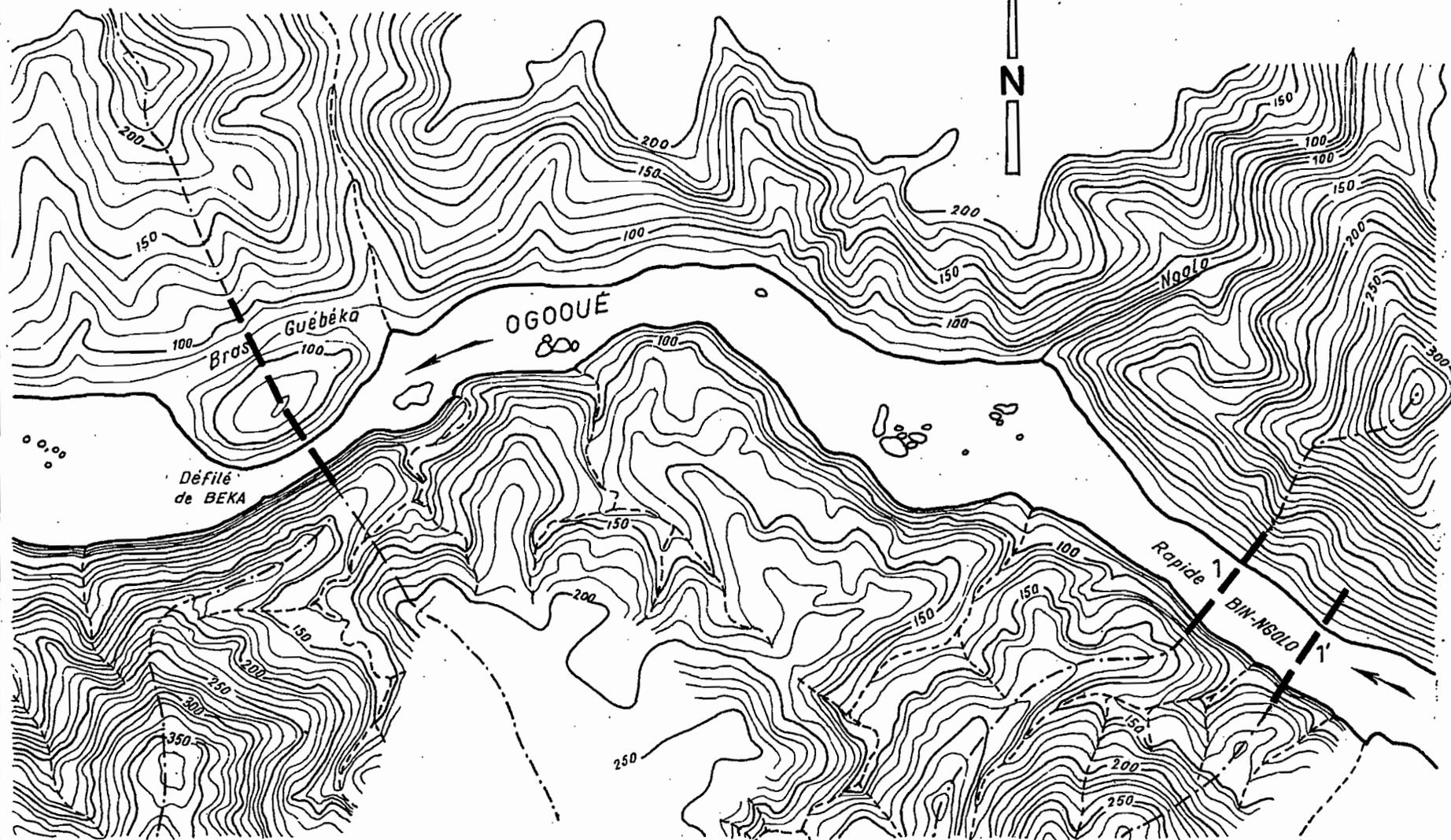
	<u>BIN-NGOLO</u>	<u>BEKA</u>
- Cote de retenue normale :	115 m	115 m
- Cote de restitution :	73 m	70 m
- Hauteur utile du barrage au-dessus moyennes eaux :	42 m	45 m
- Longueur en crête du barrage :	450 m	(280 m (lit principal) (380 m (valonnement RD))
- Profondeur maximale du lit en moyennes eaux :	22 m	45 m

a) Hypothèse minimale (pessimiste)

	<u>BIN-NGOLO</u>	<u>BEKA</u>
- Débit garanti en année moyenne :	1720 m ³ /s	1 720 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u> :	510 000 kW	550 000 kW
- <u>Productibilité garantie</u> :	4,1 x 10 ⁹ kWh/an	4,4 x 10 ⁹ kWh/an

Sites de BIN-NGOLO et de BÉKA

1/20000



ELECTRICITE DE FRANCE INSPECTION GENERALE POUR LA COOPERATION HORS METROPOLE

CITUBE

AO

DATE : 2.66

DESSINE : R.9

EXM

GAB-121342

VUE AERIENNE
du DEFILE de BEKA



SITE de BARRAGE de BIN-NGOLO

niveau du
plateau R. G.



- Appui R. D. vu de la rive gauche



- Appui R. G. vu de l'appui R. D.

b) Hypothèse maximale

	<u>BIN-NGOLO</u>	<u>BEKA</u>
- Débit garanti en année moyenne	: 2890 m ³ /s	: 2890 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	: 850 000 kW	: 920 000 kW
- <u>Productibilité garantie</u>	: 6,8 x 10 ⁹ kWh/an	: 7,4 x 10 ⁹ kWh/an

Dans l'état actuel des études, il n'est pas encore possible de départager les deux sites. Une reconnaissance géologique sommaire n'a pas révélé d'éléments particulièrement défavorables. Toutefois, il y aurait lieu de s'assurer que les formations de micaschistes et de quartzites micacés ne comportent pas d'accidents de structure dangereux, ni de passes profondément et irrégulièrement altérés.

La réalisation d'un barrage à BIN-NGOLO ou BEKA n'apparaît pas très facilement compatible avec le projet de chemin de fer OWENDO-BELINGA qui longerait la vallée de l'OGOUE dans cette région.

Les deux sites se prêteraient peut-être à la création d'un barrage sensiblement plus élevé que celui envisagé ci-dessus et qui supplanterait celui de la Porte de l'OKANDA. Il n'est pas du tout sûr, cependant, que la structure géologique désordonnée de ces sites permette de retenir cette hypothèse qui, de plus, compromettrait gravement le projet de chemin de fer.

14 - SITE de ZAMATA (OGOUE Moyen-aval)

Situation :

A 17 km à l'Est-Nord-Est de NDJOLE et à environ 115 km à l'Ouest de BOUE.

Caractéristiques de l'aménagement :

On suppose que cet aménagement bénéficierait de la régularisation apportée par le barrage de la Porte de l'OKANDA et que sa cote de retenue normale coïnciderait avec la cote de restitution de BIN-NGOLO (73 m) ou de BEKA (70 m).

- Cote de retenue normale	:	73 m	:	70 m
- Cote de restitution	:	33 m	:	33 m
- Hauteur utile du barrage au-dessus moyennes eaux	:	40 m	:	37 m
- Longueur en crête du barrage	:	340 m	:	330 m
- Profondeur maximale du lit en moyennes eaux	:	60 m env.	:	60 m env.

a) Hypothèse minimale (pessimiste)

- Débit garanti en année moyenne	:	1 800 m ³ /s	:	1 800 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>580 000 kW</u>	:	<u>530 000 kW</u>
- <u>Productibilité garantie</u>	:	<u>4,6 x 10⁹ kWh/an</u>	:	<u>4,3 x 10⁹ kWh/an</u>

b) Hypothèse maximale

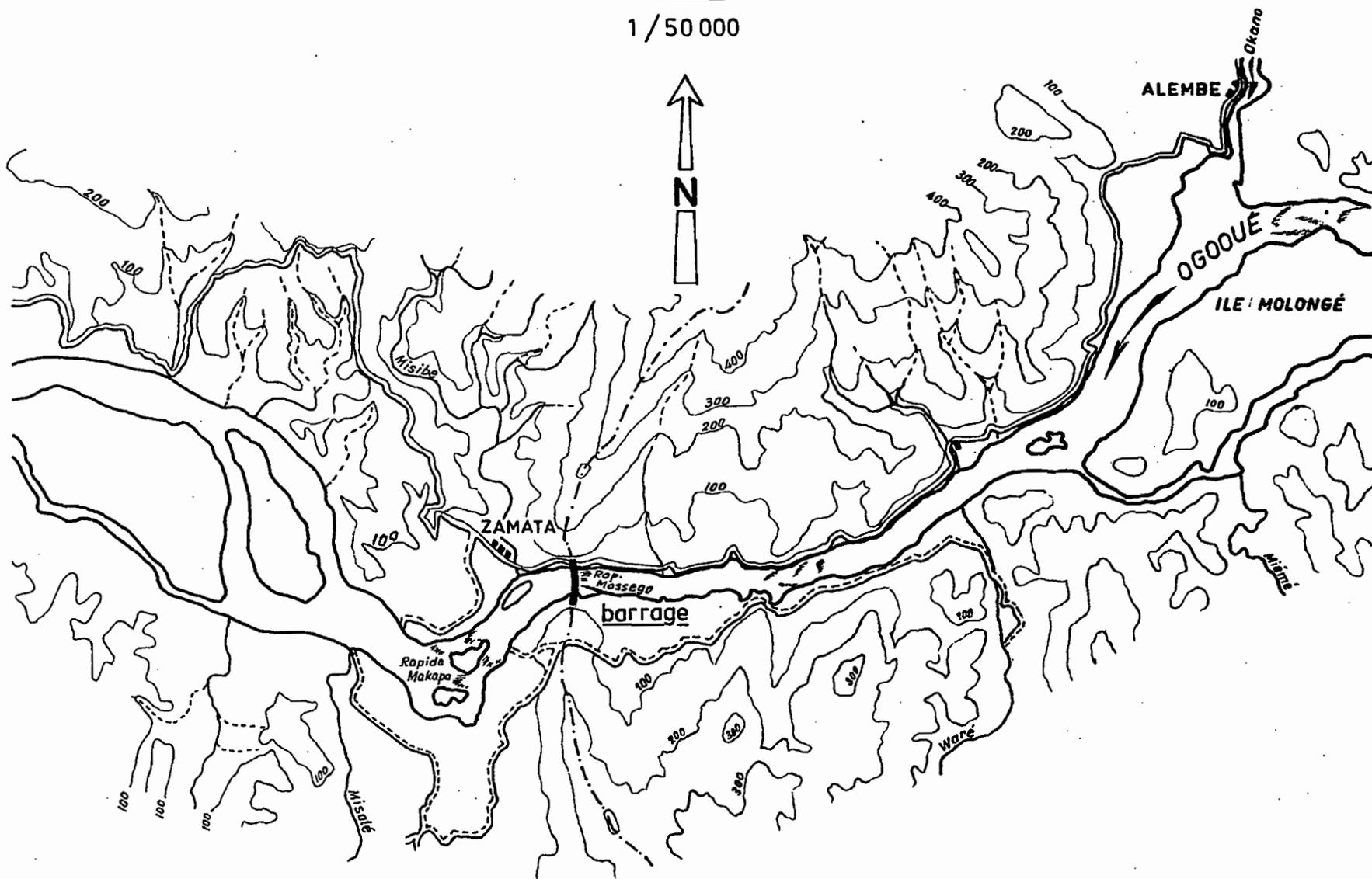
- Débit garanti en année moyenne	:	2 970 m ³ /s	:	2 970 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>950 000 kW</u>	:	<u>880 000 kW</u>
- <u>Productibilité garantie</u>	:	<u>7,6 x 10⁹ kWh/an</u>	:	<u>7,0 x 10⁹ kWh/an</u>

Une autre solution consisterait à porter à 115 m la cote de retenue normale du barrage de ZAMATA, ce qui supprimerait le barrage intermédiaire de BIN-NGOLO ou BEKA. Mais la géologie du site n'apparaît guère favorable à un barrage de 82 mètres de hauteur utile. Elle est constituée de phyllades, formations argileuses susceptibles de fluier, et de phtanites, roches dures rendues localement fragiles par un réseau serré de diaclases.

La réalisation de cet aménagement se heurterait, plus encore que celui de la Porte de l'OKANDA, à de très grosses difficultés en raison de la grande profondeur du lit (60 m en moyennes eaux).

SITE DE ZAMATA

1/50 000



ELECTRICITE DE FRANCE. INSPECTION GENERALE POUR LA COOPERATION HORS METROPOLE
CITUBE AO DATE : 2.66 DESSINE : r q

EON
GAB-121 343

15 - CHUTE de LABO (Haute-NGOUNIE)

Situation :

A 40 km environ à l'Est de NDEDE.

Caractéristiques de l'aménagement :

- Hauteur de chute brute (chute naturelle 15 m + barrage)	:	20 m
- Longueur de la dérivation	:	900 m
- Débit garanti 350 jours en année moyenne	:	10 m ³ /s environ
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>1 600 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>12,8 x 10⁶ kWh/an</u>

16 - SITE de SINDARA et VARIANTES (NGOUNIE)

Situation :

A 21 km au Nord-Nord-Est de FOUAMOU et à 67 km au Sud-Est de LAMBARENE.

Caractéristiques de l'aménagement :

On suppose qu'il bénéficierait de la régularisation du débit apportée par le barrage des chutes de l'IMPERATRICE. Deux hypothèses sont à retenir quant au débit garanti en année médiane, suivant la hauteur admise pour ce dernier barrage (Cf. Chapitre II - paragraphe 4).

- Cote de retenue normale	:	41 m
- Cote de restitution	:	22 m
- Hauteur utile du barrage	:	21 m
- Hauteur de chute brute moyenne	:	19 m

- Longueur en crête du barrage	:	700 m (ou 920 m suivant axe choisi)	:	
- Cote de retenue normale aux Chutes de l'IMPERATRICE	:	80 m	:	90 m
- Débit garanti	:	440 m ³ /s	:	750 m ³ /s
- <u>Puissance garantie en année moyenne</u>	:	<u>67 000 kW</u>	:	<u>114 000 kW</u>
- <u>Productibilité garantie</u>	:	<u>535 x 10⁶ kWh/an</u>	:	<u>910 x 10⁶ kWh/an</u>

Le barrage serait fondé sur des gneiss et migmatites dont les qualités mécaniques conviendraient probablement pour un barrage en enrochements, mais seraient sans doute insuffisantes pour un barrage en béton.

Au cas improbable où le barrage de SINDARA serait réalisé sans que le soit au préalable celui des chutes de l'IMPERATRICE, le débit garanti tomberait à environ 200 m³/s et la productibilité à 240 millions de kWh/an.

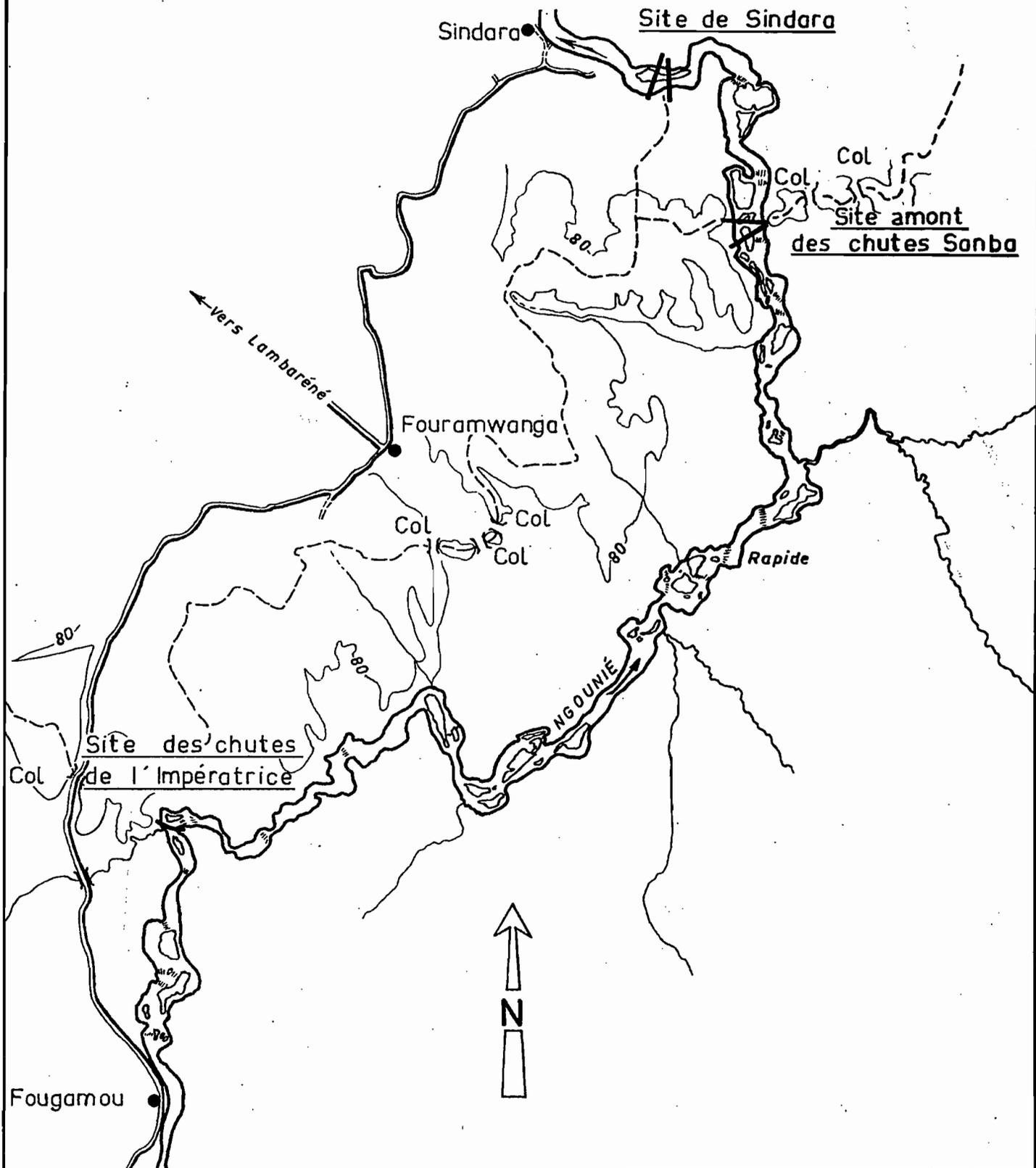
Variantes (Site en amont de la chute SANBA)

a) Le barrage de SINDARA pourrait être remplacé par un autre barrage situé un peu en amont, plus précisément à 3 km en amont de la chute SANBA. On réduirait d'environ 10 % la longueur en crête et la hauteur de l'ouvrage, mais la puissance et la productibilité seraient également réduites d'environ 10 %, même après déroctage de la chute SANBA.

b) On peut encore envisager d'édifier sur ce même site un grand barrage d'environ 60 m de hauteur utile qui supprimerait l'aménagement séparé des chutes de l'IMPERATRICE. Le volume de l'ouvrage serait cependant important et il y aurait plusieurs cols à barrer.

RÉGION FOUGAMOU-SINDARA

1/100 000



ÉLECTRICITÉ DE FRANCE - INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLÉ

CITUBE

A 1

DATE: 2-66

DESSINÉ: J

EON

GAB_121344

17 - DEFILE de MITOUNGOU (NYANGA)

Situation :

A 80 km à l'Est-Sud-Est de TCHIBANGA et à 45 km au Sud-Ouest de DOUNGUILA.

Caractéristiques de l'aménagement :

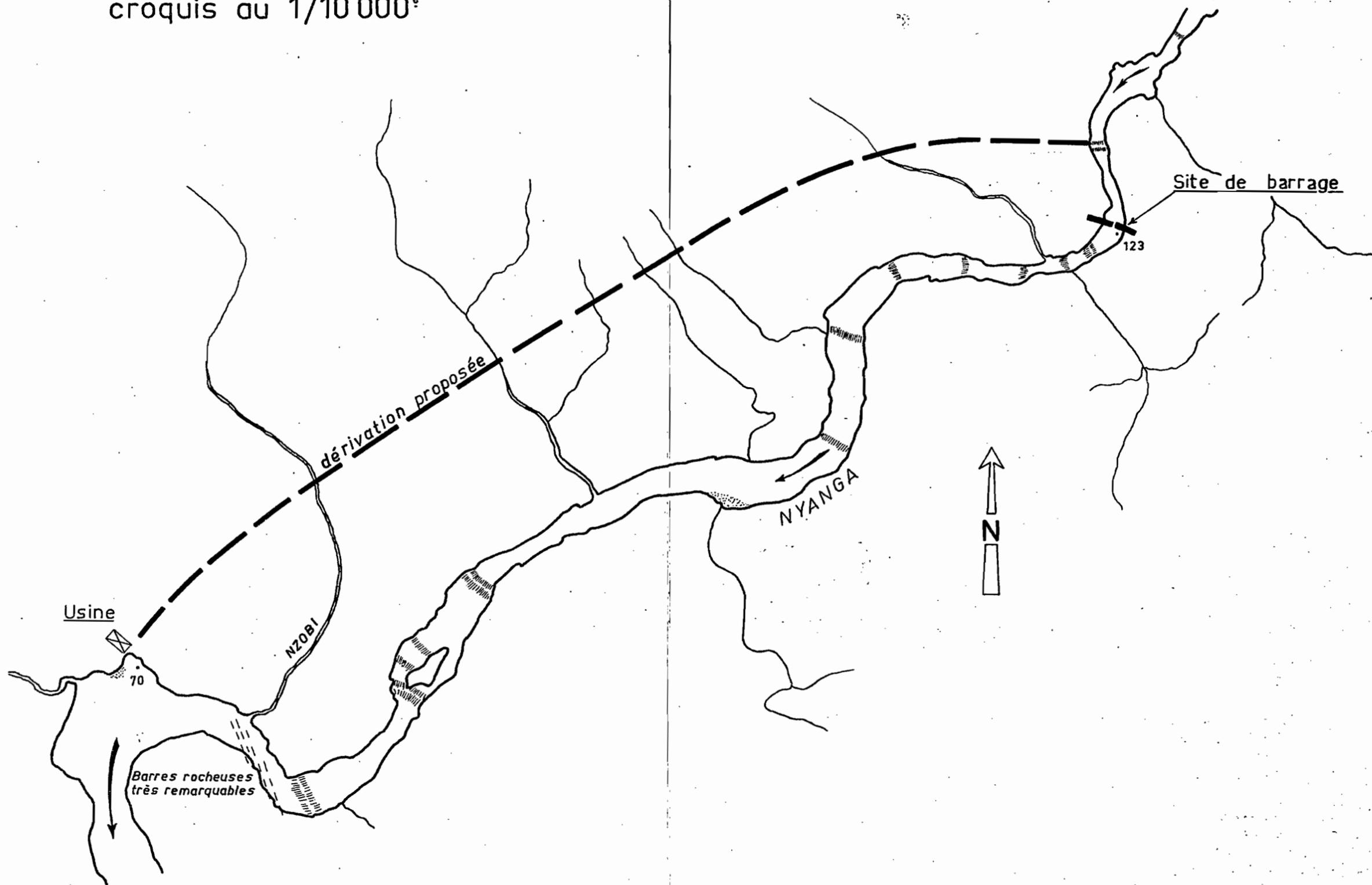
Trois hypothèses peuvent être admises concernant la hauteur du barrage :

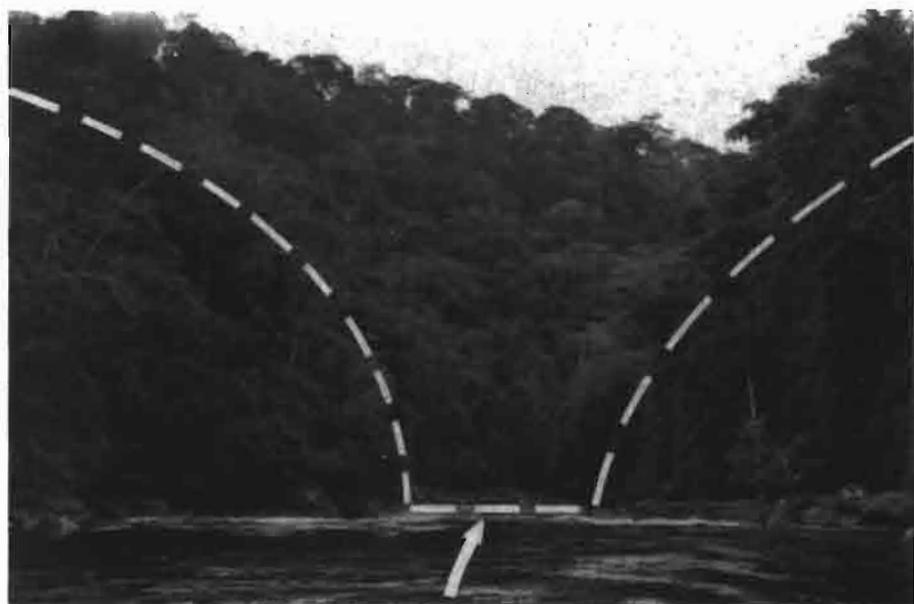
- Cote de retenue normale	:	150 m	:	155 m	:	170 m
- Hauteur du barrage au-dessus moyennes eaux	:	30 m	:	35 m	:	50 m
- Longueur en crête	:	135 m	:	150 m	:	180 m
- Cote de restitution	:	70 m	:	70 m	:	70 m
- Hauteur de chute brute moyenne	:	78 m	:	82 m	:	93 m
- Longueur totale de la dérivation	:	2500 m	:	2500 m	:	2500 m
- Crue exceptionnelle	:	2500 m ³ /s	:	2500 m ³ /s	:	2500 m ³ /s
- Capacité utile de la retenue (évaluation grossière)	:	50 x 10 ⁶ m ³	:	500 x 10 ⁶ m ³	:	2 x 10 ⁹ m ³
- Débit garanti en année moy. (évaluation approximative)	:	85 m ³ /s	:	170 m ³ /s	:	290 m ³ /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>55 000 kW</u>	:	<u>110 000 kW</u>	:	<u>215 000 kW</u>
- <u>Productibilité en année moyenne</u>	:	<u>450 x 10⁶ kWh/an</u>	:	<u>900 x 10⁶ kWh/an</u>	:	<u>1,7 x 10⁹ kWh/an</u>
	:	:	:	:	:	:

La cote de retenue normale fixée à 150 m conduirait à un sous-équipement du site, mais la retenue ne remonterait pas au-delà de la frontière du CONGO (BRAZZAVILLE). La cote 155 m permettrait de doubler approximativement la productibilité de l'aménagement. Quant à la cote 170 m, elle correspondrait à peu près à l'altitude maximale compatible avec les conditions topographiques du site et de la retenue.

DÉFILÉ DE MITOUNGOU

croquis au 1/10 000^e





Site de barrage du défilé de MITOUNGOU
vu de l'amont.



Une des chutes du défilé de MITOUNGOU
(chute Ivela).



Remontée de la NYANGA vers le défilé de MITOUNGOU (rapides Ilinzima).

Le défilé de MITOUNGOU est entaillé dans des grès fins, compacts et imperméables dont l'épaisseur d'altération est assez mince. Les conditions géologiques paraissent donc favorables. Une légère incertitude subsiste toutefois quant à l'étanchéité de la cuvette dont une partie serait constituée par des terrains schisto-calcaires.

18 - CHUTE de l'IROUNGOU (sur la MOUKALABA-GANZI, affluent de la NYANGA)

Situation :

A 33 km au Nord-Nord-Est de TCHIBANGA.

Caractéristiques de l'aménagement :

- Hauteur de chute naturelle	:	49 m
- Hauteur utile du barrage	:	21 m
- Hauteur de chute brute	:	70 m
- Longueur en crête du barrage	:	140 m
- Longueur totale de la dérivation (galerie + conduite forcée)	:	325 m
- Débit garanti 350 jours en année moyenne	:	12 m ³ /s environ
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:	<u>6 700 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>55 x 10⁶ kWh/an</u>

19 - SITE d'IGOTCHI (sur la Basse-NYANGA)

Situation :

A 58 km à l'Ouest de TCHIBANGA.

Caractéristiques de l'aménagement :

Une étude comparative de trois sites possibles sur la Basse-NYANGA a conduit à donner la préférence à celui d'OUYAMA (Cf. Chapitre II, paragraphe 5). On peut cependant concevoir un aménagement complémentaire au site d'IGOTCHI.

- Cote de retenue normale	:		32 m
- Cote de restitution	:		8 m
- Hauteur de chute brute	:		24 m
- Débit moyen turbiné (identique à celui d'OUYAMA)	:	89 m ³ /s	: 147 m ³ /s
- <u>Puissance moyenne permanente</u>	:	<u>17 000 kW</u>	: <u>28 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>136 x 10⁶ kWh/an</u>	: <u>224 x 10⁶ kWh/an</u>

Le site est situé dans une zone de contact entre granites et quartzites. Il y aurait lieu de reconnaître l'épaisseur d'altération des granites et de vérifier l'absence d'accidents de structure dangereux.

L'aménagement du défilé de MITOUNGOU permettrait une meilleure régularisation des apports et pourrait porter la puissance permanente d'IGOTCHI à quelque 50 000 kW, correspondant à une productibilité de l'ordre de 400 millions de kWh/an.

CONCLUSION

Le GABON dispose d'un potentiel hydro-électrique considérable et l'on peut même dire, qu'à ce point de vue, il est l'un des Etats africains les plus favorisés. L'inventaire des ressources hydro-électriques établi par l'Electricité de France répond au souci du Gouvernement Gabonais de recueillir les données indispensables pour l'exploitation rationnelle de cette richesse naturelle et pour l'orientation future du développement industriel du pays. Il donne une vue d'ensemble de la répartition géographique des ressources énergétiques et montre le très large éventail des puissances et productibilités exploitables. Les diverses possibilités reconnues ont été classées, à titre indicatif, en "aménagements d'intérêt majeur" et "aménagements d'intérêt secondaire".

Le cours même de l'OGOOUE depuis la frontière du CONGO, en amont de FRANCEVILLE, jusqu'à NDJOLE, constitue l'artère énergétique essentielle du GABON, le long de laquelle pourraient s'échelonner pas moins de sept aménagements hydro-électriques totalisant une productibilité annuelle de l'ordre de 30 milliards de kWh. Les productibilités individuelles des différents aménagements s'étageraient elles-mêmes entre 600 millions de kWh et plus de 10 milliards de kWh à la Porte de l'OKANDA. Ce dernier aménagement, d'une envergure exceptionnelle, a été mis dans la catégorie "d'intérêt majeur", tandis que ceux de BIN-NGOLO/BEKA et ZAMATA, de caractéristiques assez comparables, ont été classés "d'intérêt secondaire". Il est difficile, en effet, d'entrevoir dans un avenir prévisible la construction de plusieurs aménagements aussi imposants.

Le site de la Porte de l'OKANDA a été mis en avant, parce qu'ayant immédiatement attiré l'attention des prospecteurs, il a été l'objet d'une documentation préliminaire plus étoffée et parce qu'en outre, son équipement ne compromettrait pas le projet de chemin de fer OWENDO-BELINGA.

L'IVINDO, en aval de MAKOKOU, offre quatre chutes principales qui seraient susceptibles de produire au total près de 3 milliards de kWh et peut-être même bien davantage si des possibilités de régularisation se présentaient dans le bassin supérieur. Malheureusement, les trois premières chutes seraient d'un équipement relativement difficile et onéreux, tandis que la quatrième pourrait être partiellement submergée par la retenue du barrage de l'OKANDA.

La NGOUNIE s'est révélée, en définitive, plus intéressante que l'IVINDO. Dans le court secteur compris entre FOUGAMOU et SINDARA, elle serait capable de fournir en deux aménagements distincts près de 3 milliards de kWh annuels.

La NYANGA présente deux sites équipables sur son cours inférieur et un troisième sur son cours moyen. Leur aménagement graduel pourrait conduire à une productibilité globale variant de 100 millions à plus de 2 milliards de kWh annuels.

Quelques possibilités, beaucoup plus modestes, ont été reconnues en différents points du territoire. Elles sont de l'ordre de quelques millions ou de quelques dizaines de millions de kWh annuels.

L'inventaire établi par EDF n'a pas la prétention d'être complet et concerne seulement les bassins versants de l'OGOUE et de la NYANGA, ce qui exclut environ 20 % du territoire gabonais. Des zones exclues, on peut dire a priori qu'elles ont un potentiel hydro-électrique très variable :

- potentiel assez important dans la région des MONTS de CRISTAL drainée par les estuaires du GABON et du MOUNI (citons notamment la chute de KINGUELE sur la MBEI, dont l'avant-projet a déjà été établi) ;
- potentiel plutôt faible dans les régions de pénéplaine de BITAM et d'OYEM qui alimentent le WOLEU et le NTEM ;
- potentiel pratiquement nul dans les régions basses d'OMBOUE et de MAYUMBA que traversent de multiples petits fleuves côtiers.

Par ailleurs, l'objectif de la mission EDF de prospection n'était pas de recenser systématiquement l'une après l'autre toutes les possibilités hydro-électriques susceptibles de se présenter jusque sur les moindres affluents des bassins versants de l'OGOUE et de la NYANGA. Une prospection aussi poussée aurait duré beaucoup plus de trois ans et aurait exigé des moyens en personnel et en matériel très supérieurs à ceux qu'il a été possible d'utiliser. Il n'était pas question, en effet, d'acquérir à grands frais un supplément d'informations dont l'intérêt pratique eut été très mince dans l'avenir immédiat.

Si le besoin s'en fait sentir un jour, de nouvelles prospections pourront être lancées sur divers cours d'eau tels que la LÉCONI, le Haut-IVINDO, la MVOUNG, l'OFFOUE, l'OKANO, l'ABANGA, etc.... Il n'est pas douteux que des possibilités multiples, d'envergure assez modeste et d'accès généralement très difficile, pourront être découvertes sur ces rivières. Il serait d'ailleurs hautement souhaitable que la couverture cartographique du GABON à l'échelle du 1/50 000^e progresse rapidement et s'étende dans un délai raisonnable à la quasi-totalité du territoire, car elle apporterait une aide précieuse aux prospections ultérieures.

Il ne faut pas perdre de vue, en outre, que les possibilités hydro-électriques mentionnées dans le présent inventaire n'ont encore fait l'objet que de travaux de reconnaissance plus ou moins poussés qui ont seulement permis de dégrossir les conditions topographiques, géologiques et hydrologiques des sites. La réalisation effective de tel ou tel aménagement exigerait, avant même toute étude économique, des travaux complémentaires qui devraient être d'autant plus importants que les ouvrages envisagés seraient eux-mêmes plus considérables (sondages et galeries de reconnaissance géologique, détermination précise des données hydrologiques et topographiques, conception des ouvrages, essais sur modèles réduits, organisation des chantiers, etc...). Cette remarque s'applique particulièrement aux trois grands aménagements de l'OGOUE moyen-aval dont la productibilité se rapprocherait des records mondiaux. Leur réalisation n'impliquerait pas toutefois des records techniques, sauf peut-être en ce qui concerne la coupure du fleuve et l'évacuation des crues pendant les travaux. Ces difficultés entraîneraient, bien entendu, de longs délais à tous les stades de la réalisation et, en particulier, à celui des études préliminaires.

Parmi ces études préliminaires, il serait conseillé de réaliser en premier lieu des couvertures topographiques partielles au 1/20 000^e, car elles permettraient de préciser rapidement certaines caractéristiques importantes des sites déjà reconnus, telles que la capacité de la retenue des barrages et l'existence éventuelle de cols nécessitant des digues secondaires.

I N D E X G E N E R A L
des
R A P P O R T S I N T E R I M A I R E S
des
C a m p a g n e s 1 9 6 1 , 1 9 6 2 e t 1 9 6 3 - 1 9 6 4

Sujet traité	Rapport	Pages
- <u>Généralités</u> (Convention, moyens mis en oeuvre, déroulement des études, etc.....)	1961 1962 1963-1964	1 à 5 1 et 2 1 à 4
- <u>Eléments de géographie physique</u>		
- Situation, relief, géologie générale, climat, végétation	1961 1963-1964	6 à 26 144 à 146
- Réseaux hydrographiques et profils en long	1961 1962 1962 1963-1964 1963-1964	27 à 48 3 à 5 25 à 31 104 et 105 146 à 150
- Hydrologie générale	1961 1963-1964 1963-1964	49 à 68 105 à 112 150 à 156
- <u>Possibilités hydro-électriques d'intérêt majeur</u>		
- Chutes de POUBARA (OGOOUE Sup.)	1962	5 à 17
- Défilé de MAFOULA-MATATO (OGOOUE Moyen-amont)	1962 1963-1964	32 à 40 27 à 41
- PORTE de l'OKANDA (OGOOUE Moyen-aval)	1961 1962 1962 1963-1964	75 à 82 52 à 55 Annexes : pages 1 à 58 51 à 60

Sujet traité	Rapport	Pages
<u>Possibilités hydro-électriques d'intérêt majeur (Suite)</u>		
- Chutes de l'IMPERATRICE (NGOUNIE)	1963-1964 1963-1964	114 à 127 142 et 143
- Site d'OUYAMA (NYANGA)	Cf. "Aménagement de la Basse-NYANGA" SEEG-EDF/IGECO - 1965	
<u>Possibilités hydro-électriques d'intérêt secondaire</u>		
- Bassin de l'OGGOUE Supérieur		
Rapides NGUENIE	1962	21 à 24
Rapides de la MPASSA	1962	18 à 20
Chute de MENTZITZI	1962	24
- OGGOUE Moyen-amont et affluents		
Site de la LEBOMBI	1962	41 à 42
Chute de DOUME sur la SEBE	1962	43 et 44
Chute de BOUNDJI	1962	45 et 46
Site de BOUTEMBA	1962	46 et 47
	1963-1964	16 à 21
	1963-1964	25 et 26
Dérivation de la LOLO	1962	48 et 49
- IVINDO		
Chutes de KONGUE	1961	93 à 96
Chutes de MINGOULI	1961	97 et 98
Chutes de KOUATA-MANGO	1961	99 à 101
Chutes de TSENGUE-LELEDI	1961	102 et 103
	1962	51
	1963-1964	5 à 15
	1963-1964	23 et 24

Sujet traité	Rapport	Pages
- <u>Possibilités hydro-électriques</u> <u>d'intérêt secondaire (Suite)</u>		
- OGOUUE Moyen-aval		
Sites de BIN-NGOLO et BEKA	1961	83 à 87
	1963-1964	79 à 103
Site de ZAMATA	1963-1964	61 à 78
- NGOUNIE		
Chute de LABO	1963-1964	137 et 138
Site de SINDARA	1963-1964	128 à 132
Site de SAMBA	1963-1964	133 à 136
- Bassin de la NYANGA		
Défilé de MITOUNGOU	1963-1964	157 à 171
	1963-1964	174 à 178
Chute de l'IROUNGOU	1963-1964	172
Site d'IGOTCHI	Rapport "Aménagement de la Basse-NYANGA": SEEG-EDF/IGECO - 1965	

CARACTÉRISTIQUES DES AMÉNAGEMENTS d'intérêt majeur

AMÉNAGEMENTS	SUPERF. DU BASSIN VERSANT km ²	COTE DE LA RETENUE NORMALE m	COTE DE RESTITUTION m	CAPACITÉ UTILE DE RETENUE 10 ⁹ m ³	PUISSANCE		HAUTEUR BARRAGE AU-DESSUS MOY. EAUX m	LONGUEUR EN CRÊTE DU BARRAGE m	LONGUEUR DE LA DÉRIVATION km	CRUE EXCEPT. ⁴ m ³ /s
					10 ³ kw	10 ⁹ kwh/an				
Chute de POUBARA	8 600	410	328 340	0,95	140	1,1	30	(350)	1,6	1500
					115	0,9				
					165	1,3				
					140	1,1				
Site de MAFOULA - MATATO	19 800	328 340	260	12	315	2,5	69	590		2500
				15	375	3,0	81	720		
Porte de L'OKANDA	140 000	184 205	115	mini: 2	830	6,6	69	700		13 000
				13 (?)	1400	11,2				
				mini: 5	1370	11,0				
				13+x	1900	15,0				
Chute de L'IMPÉRATRICE	22 400	80 90	41	1,6	125	1,0	20	500	0,8	4 200
				8	250	2,0	30	560+col		
Site d'OUYAMA	20 800	50 56,5	32	0,07	12,6	0,1	18	340		4 000
				0,53	26,3	0,21	24,5			

d'intérêt secondaire

AMÉNAGEMENTS	SUPERF. DU BASSIN VERSANT km ²	COTE DE LA RETENUE NORMALE m	COTE DE RESTITUTION m	PUISSANCE		OBSERVATIONS
				10 ³ kw	10 ⁹ kwh/an	
Rapides NGUÉNIÉ	750	475	410	90	0,60	- une usine
		505	410	125	0,93	- deux usines en série
Rapides de la M'PASSA	4 900	380	305	70	0,55	
Chute de MENTZITZI	1 200	pour mémoire				- étudiée en 1962 par S.E.P.G.
Défilé de la LÉBOMBI	3 100	380	320	35	0,28	- aménagement Mafoula-Matato non réalisé
			328	30	0,24	- " " " " réalisé
Chute de DOUMÉ	11 900	250 *	245 *	2	0,16	- aménagement incompatible avec celui de Boutemba
Chute de BOUNDJI	48 000	220	205	72	0,575	- aménagement incompatible avec celui de Boutemba
Site de BOUTEMBA	48 400	260	205	400	3,20	- aménagement Mafoula-Matato non réalisé
				500	4,00	- " " " " réalisé
Dérivation de la LOLO	6 700	265	205	60	0,48	
Chute de KONGUÉ	51 000	446 *	394 *	104	0,83	- sans régularisation sur le haut Ivindo
				(250)	(2,00)	- avec " " " " " "
Chute de MINGOULI	51 500	370 *	323 *	94	0,75	- sans régularisation
				(225)	(1,80)	- avec " " " " " "
Chute de KOUATA - MANGO	52 100	298 *	263 *	70	0,56	- sans régularisation
				(170)	(1,35)	- avec " " " " " "
Chute de TSENGUÉ - LÉLÉDI	62 700	221	186	84	0,67	- sans régularisation (3)
				(180)	(1,45)	- avec " " " " " "
Sites de BIN-NGOLO ou de BÉKA	143 600	115	73	510	4,10	- hypothèse mini.
				850	6,80	- " maxi.
				550	4,40	- " mini.
				920	7,40	- " maxi.
Site de ZAMATA	157 300	73 ⁽¹⁾	33	580	4,60	- hypothèse mini.
				950	7,60	- " maxi.
				530	4,30	- " mini.
				880	7,00	- " maxi.
Chute de LABO	1 500	200 *	180 *	1,6	0,0128	
Site de SINDARA	23 000	41	22	67	0,535	- cote R.N: 80
				114	0,91	- cote R.N: 90
Défilé de MITOUNGOU	8 200	150	70	55	0,45	- retenue en-deça de la frontière du CONGO
		155	70	110	0,90	- " au-dela " " " " " "
		170	70	215	1,70	- hypothèse maximale
Chute de L'IROUNGOU	1 600	142 *	72 *	6,7	0,055	
Site d'IGOTCHI	21 300	32	8	17	0,136	- cote R.N: 50 à OUYAMA
				28	0,224	- " 56,5 " " " " "
				(50)	(0,400)	- aménagement de MITOUNGOU réalisé (cote R.N: 155)

* - cote approximative

(1) - restitution BIN-NGOLO
(2) - restitution BÉKA

(3) - aménagement compatible avec seulement une cote de retenue normale de 184m. à la PORTE DE L'OKANDA
(4) - variantes possibles en amont des chutes SANBA

C.TUBE A 1 DATE: 3.66 DESSINÉ: R.9
 ELECTRICITÉ DE FRANCE, INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLE
 GAB.121337
 Ogooué supérieur, M'passa, Djomou, Lébombi, Sébé, moy. amont, Lolo, Ivindo, moy. aval, haute Ngounié, Ngounié, Nyanga, Moukalaba Ganzi, basse Nyanga

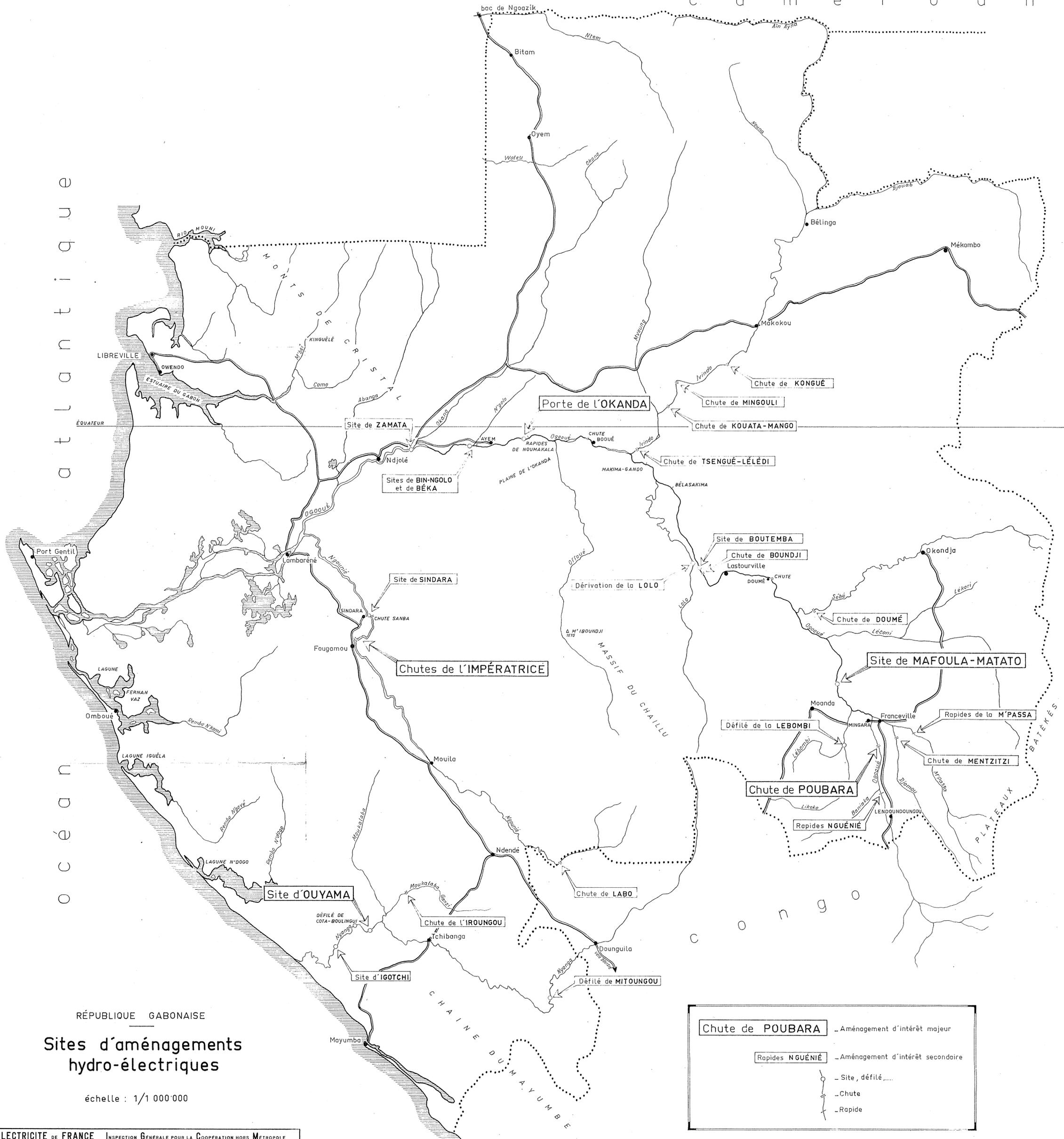
o
c
é
n
d
a
n
t
i
q
u
e

c
a
m
e
r

c
o
n
g
o

c
h
a
i
n
e
d
u
m
a
y
u
m
b
e

b
a
t
e
k
e
s



RÉPUBLIQUE GABONAISE
Sites d'aménagements hydro-électriques

échelle : 1/1 000 000

Chute de POUBARA	.. Aménagement d'intérêt majeur
Rapides NGUÉNIÉ	.. Aménagement d'intérêt secondaire
	- Site, défilé.....
	- Chute
	- Rapide