



# Potentialités de la Rivière Ivindo

## Document de discussion

*Préparé par le Dr Lee White  
sur la base d'un rapport du Dr Richard Oslisly*

### Synthèse

Les chutes de la rivière Ivindo sont classées, selon les études de la société EDF, parmi les possibilités hydroélectriques secondaires pour l'ensemble du pays. Néanmoins, pour le développement du Projet Bélinga il semble critique d'établir un barrage hydroélectrique pour alimenter les installations de la Société CEMEC. D'après les rapports d'EDF faits dans les années 60, les seules chutes de la rivière Ivindo adaptées à l'installation d'un barrage hydroélectrique sont celles de Tsengué Lélédi, localisées à 5km du confluent Ivindo-Ogooué, à 30km à l'est de Booué et 105km au sud-ouest de Makokou.

Ces chutes, ont une configuration assez simple et se prêteraient relativement bien à un aménagement hydroélectrique. La chute et ses abords immédiats sont entaillés dans un granite de bonne facture. Le débit garanti 350 jours par an est de 300 m<sup>3</sup>/s, la puissance garantie est de 84 000 Kw et la productivité moyenne serait de 670 x 10<sup>6</sup> Kwh/an. Donc la puissance est plus importante que pour les autres chutes et le bassin versant plus grand fournira un débit plus fort, plus constant et plus fiable.

Le choix de ce site permettra d'alimenter Booué et l'axe Booué-Koumameyong-Ovan-Makokou-Bélinga en électricité et de donc de supprimer tous les groupes électrogènes de la région [=impact sociale très positif avec une possibilité de crédits de carbone]. La vallée de l'Ivindo est assez rude à cet endroit, impliquant un minimum d'inondation. Il n'y a pas de villages et le site est loin du Parc National d'Ivindo. En plus il existe déjà une route, une piste d'atterrissage, l'ancien campement d'Eurotrag et le chemin de fer est à proximité. Donc c'est la solution la moins chère, la plus rapide à mettre en place, la plus productive, la plus fiable et celle qui a le moins d'impact environnemental. C'est le scénario « win-win ».

Au contraire, les chutes de Kongou, situées à 40 km à l'ouest de Makokou, constituent un véritable dédale de bras, de cascades et de rapides qui s'étalent sur 1200 à 1500 m de large et s'échelonnent sur près de 2 km de long et l'aménagement de cette chute serait de ce fait particulièrement difficile et onéreux. En plus, c'est un des sites phares du réseau des parcs nationaux du Gabon, les chutes « les plus spectaculaires de l'Afrique Centrale », du même ordre que les chutes d'Igouesue, où il existe déjà un campement touristique. Un barrage ici détruira probablement le potentiel touristique du site, inondera une partie du PN Ivindo, nuira à l'image des parcs et du Gabon en générale et n'amènera que peu d'avantages sociaux en comparaison avec celui de Tsengué Lélédi.

## Les données EDF IGECO sur l'Ivindo

### Sources :

#### 1- Prospection hydroélectrique générale des bassins de l'Ogooué et de la Nyanga

Rapport intérimaire, troisième campagne d'études 1963-1964  
EDF IGECO 1965 République Gabonaise

#### 2- Prospection hydroélectrique des bassins de l'Ogooué et de la Nyanga

Rapport Général  
EDF IGECO 1966 République Gabonaise

Pour développer la mine de fer de Bélinga, la Société CEMAC en partenariat avec le Gouvernement de la République Gabonaise, cherche à identifier un site sur la rivière Ivindo ou ses affluents pour installer un barrage et des installations hydroélectriques. Actuellement le site de Kongou a apparemment été sélectionné.

Les rapports EDF classent les chutes de la rivière Ivindo dans les possibilités hydroélectriques secondaires pour l'ensemble du pays. Pour les quatre chutes principales il est mentionné que :

- (1) Les chutes de Kongou constituent un véritable dédale de bras, des cascades et de rapides qui s'étalent sur 1200 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



- (2) Les chutes de Mingouli, moins compliquées que les précédentes, sont constituées de multiples bras entrelacés, coupés de rapides et de cascades. L'aménagement de cette chute serait difficile et coûteux.

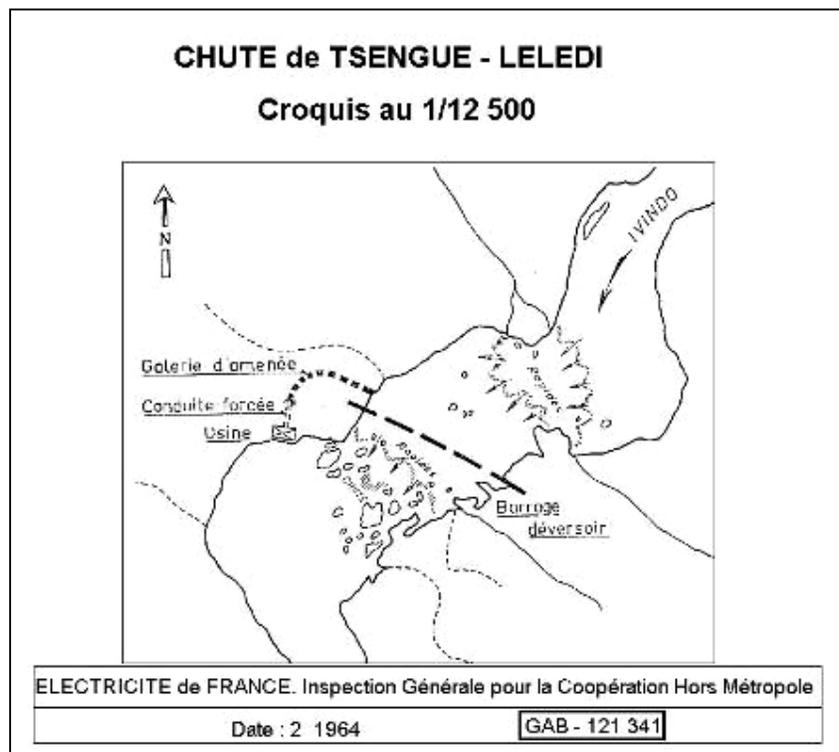


- (3) Les chutes de Kouata Mango n'offrent pas un aspect beaucoup plus favorable que les deux précédentes pour un aménagement hydroélectrique

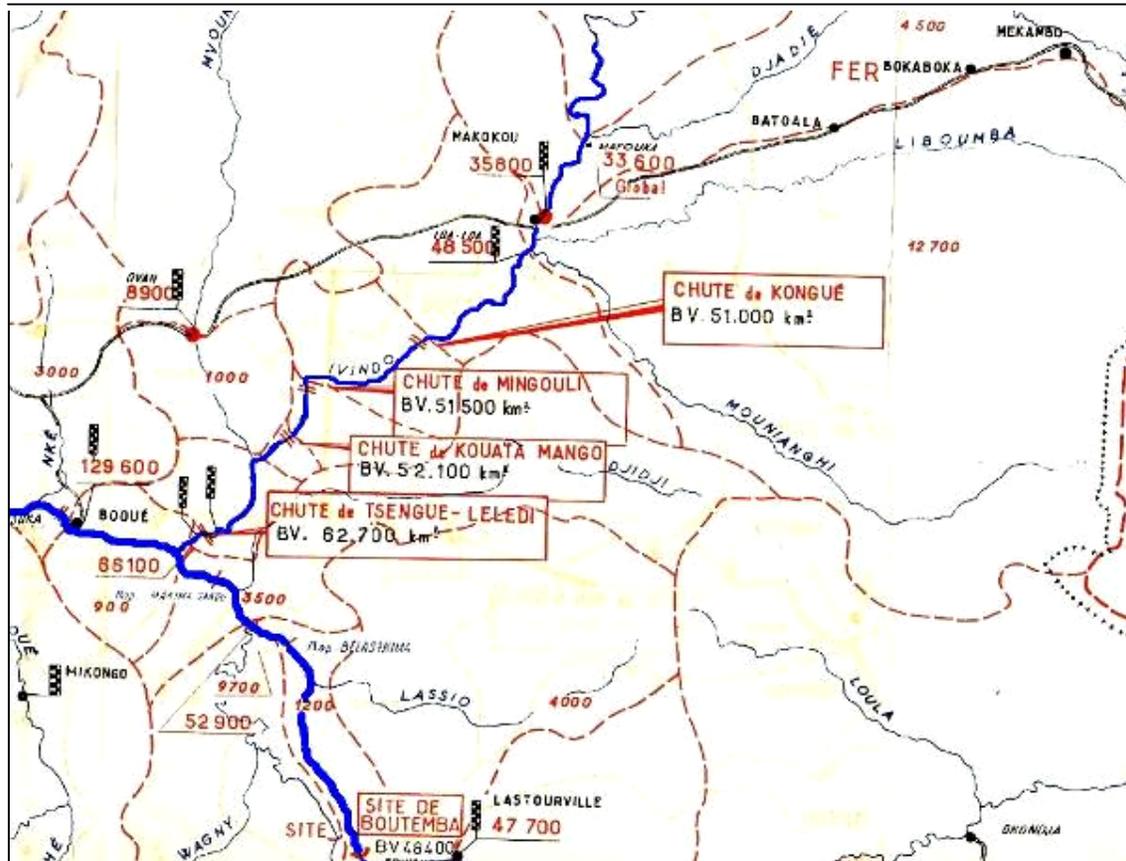
- (4) **Les chutes de Tsengue Lélédi (face à l'ancien camp d'Eurotrag) ont une configuration assez simple et se prêteraient relativement bien à un aménagement hydroélectrique. La chute et ses abords immédiats sont entaillés dans un granite de bonne facture**

Débit garanti	350 jours	300 m <sup>3</sup> /s
Puissance garantie 350 jours		84 000 Kw
Productibilité moyenne		670 x 10 <sup>6</sup> Kwh/an

**Chute de Tsengue Lélédi avec au premier plan l'emplacement de l'ancien camp Eurotrag, lié à Booué par une route..**



## Carte des sites potentiels sur la rivière Ivindo établie en 1962



### Conclusions

D'après cette analyse les Chutes de Tsengué Lélédi représentent l'option :

- la plus facile et rapide à mettre en place,
- la moins coûteuse, et
- la plus puissante et fiable.

En plus :

- la route jusqu'aux installations existe déjà et le chemin de fer est à quelques mètres – donc la logistique est facile et moins coûteuse ;
- c'est loin du Parc National d'Ivindo – un des parcs phares du Gabon. Les chutes de Kongou et de Mingouli se trouvent dans le parc et leur exploitation risque de nuire au développement de l'écotourisme au Gabon impliquant un impact négatif important sur le plan économique ;

- la proximité de Booué devrait permettre des avantages importants au niveau social en approvisionnant les populations de l'axe Booué-Koumameyong-Makokou en électricité. Si cela permet de supprimer les groupes électrogènes à gasoil il y a des possibilités de crédits de carbone;
- la vallée de l'Ivindo à cet endroit est très encaissée, donc l'inondation derrière le barrage sera assez réduite
- la rivière Ivindo est très importante pour la biodiversité, avec beaucoup d'espèces endémiques (par ex. des dizaines ou même peut-être des centaines d'espèces de poissons électriques) – donc l'option de construire un barrage vers le confluent avec l'Ogooué minimisera l'impact de ce développement important pour le Gabon.

Faiblesses de cette option :

- même si le coût de construction sera moins élevé il faudra conduire l'électricité sur 65km de plus ;
- une partie (probablement assez restreinte) de la CFAD de Rougier Gabon serait inondée (mais l'option Kongou traverse également la CFAD)

### **Recommandation**

Avant de lancer les travaux, il est important de conduire une étude technique et une étude d'impact approfondie pour s'assurer que l'option choisie représente le meilleur choix pour le Gabon.

**Nous pensons que l'option qui semble avoir été retenue – celle de Kongou – est loin d'être la meilleure et sera plutôt mauvaise en terme d'impact écologique, sociale, économique, politique et médiatique, à la fois pour la République Gabonaise et pour la Société CEMEC.**

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 <sup>3</sup> /s	:	( 175 m <sup>3</sup> /s ( 190 m <sup>3</sup> /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 10<sup>6</sup> kWh/an</u>	:	<u>930 x 10<sup>6</sup> 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 <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:	<u>104 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u> (sur 8 000 heures)	:	<u>830 x 10<sup>6</sup> 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 <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>250 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>2,0 x 10<sup>9</sup> kWh/an</u>
	:	
	:	

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 <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:	94 000 kW
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	750 x 10 <sup>6</sup> kWh/an

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 <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	225 000 kW
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	1,8 x 10 <sup>9</sup> kWh/an

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 <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:	<u>70 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>560 x 10<sup>6</sup> 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 <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>170 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>1,35 x 10<sup>9</sup> kWh/an</u>

12 - CHUTE de TSENGUE-LEIEDI (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 :

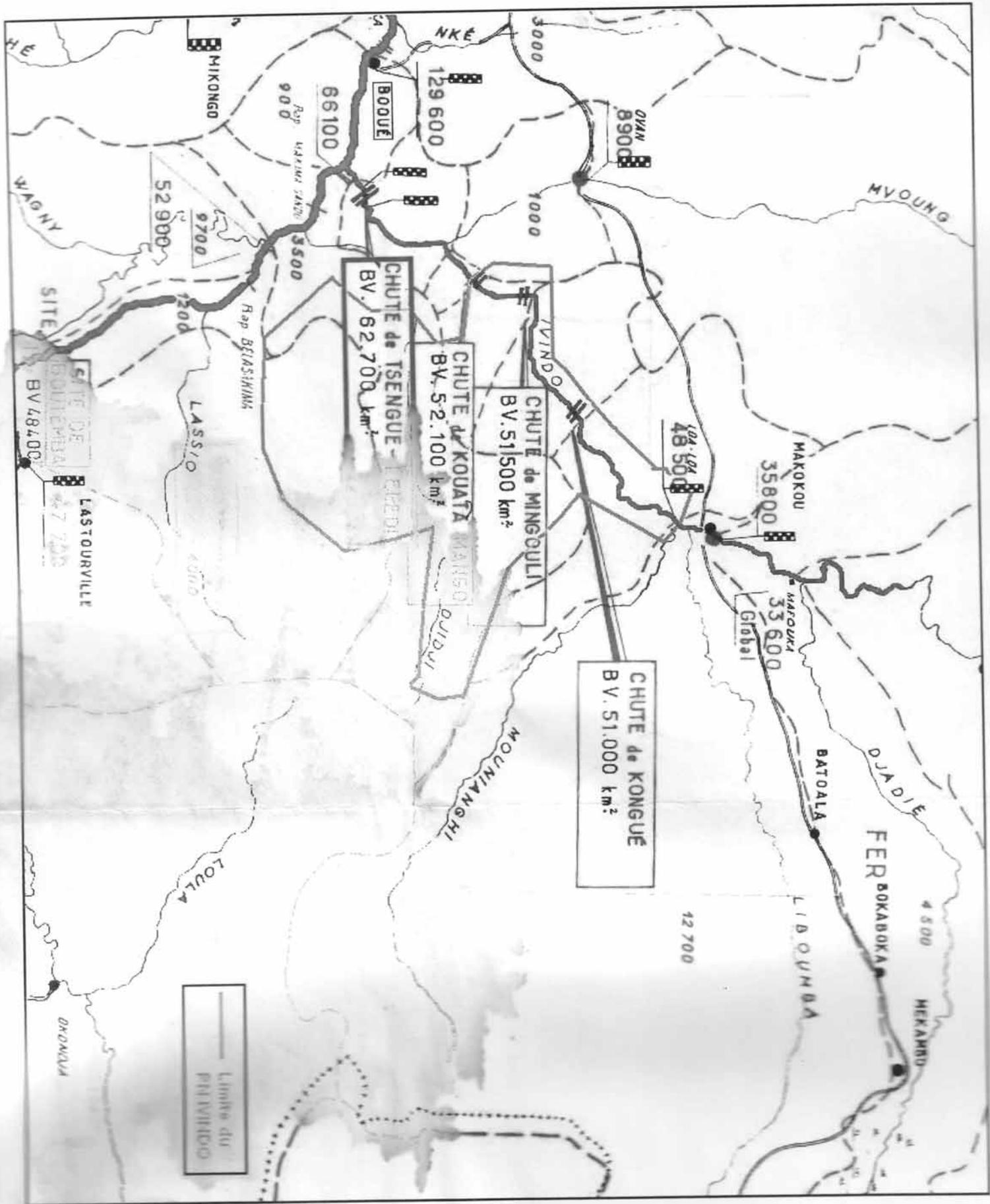
Contrairement aux trois autres chutes de l'IVINDO, celle de TSENGUE-LEIEDI a une configuration assez simple et se prêterait relativement bien à un aménagement hydro-électrique. La chute et ses abords immédiats sont entaillés dans un granite de bonne tenue.

- 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 <sup>3</sup> /s
- Hauteur de chute brute (barrage + chute naturelle)	:	35 m
- Cote de restitution	:	186 m
- Débit garanti 350 jours en année moyenne	:	300 m <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance garantie 350 jours</u>	:	<u>84 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>670 x 10<sup>6</sup> 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 <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance garantie</u>	:	<u>180 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>1,45 x 10<sup>9</sup> 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.



RÉPUBLIQUE GABONAISE

Ministère de l'Économie Nationale  
du Plan et des Mines

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

**RAPPORT GÉNÉRAL**

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE  
Inspection Générale pour la Coopération Hors-Métropole

1966

RÉPUBLIQUE GABONAISE

Ministère de l'Économie Nationale  
du Plan et des Mines

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

**RAPPORT GÉNÉRAL**

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE  
Inspection Générale pour la Coopération Hors-Métropole

1966

## C H A P I T R E I

### PROSPECTIONS et COMPLEMENTS d'ETUDES sur l'IVINDO et l'OGOUE MOYEN-AMONT

#### A - CHUTE de TSENGUE-LELEDI sur l'IVINDO -

La chute de TSENGUE-LELEDI avait été l'objet, en 1961, d'une reconnaissance et, en 1962, d'un levé au tachéomètre du seuil de déversement découvert à la faveur de l'étiage (voir premier et deuxième rapports intérimaires) ; en août 1963, la Mission a étendu ce levé aux rives de l'IVINDO, tandis qu'un géologue du B.R.G.M. procédait à une reconnaissance géologique du site d'aménagement.

On trouvera ci-dessous une étude sommaire des possibilités d'équipement de la chute, et, annexé en fin de Chapitre, le compte rendu de reconnaissance de M. PASCAL, géologue au B.R.G.M.

#### 1) SITUATION et ACCES -

On sait que la chute est située à 4 km environ en amont du confluent OGOUE-IVINDO (carte 121002).

En 1963 encore on devait y accéder par le fleuve en canot pneumatique à partir de BOOUE ou INZANZA (le passage de deux rapides au moins, BONO et BELAMASSASSA, était délicat surtout en basses eaux) ; mais depuis quelques mois, une voie forestière a prolongé vers TSENGUE-LELEDI la route BOOUE-INZANZA, si bien que l'on peut actuellement arriver en véhicule jusqu'à quelques kilomètres de la chute.

b) Débits de l'IVINDO à MAKOKOU

On trouvera ci-dessous, en  $m^3/s$  et  $l/s.km^2$ , les débits mensuels interannuels de l'IVINDO à MAKOKOU, pour la période 1954-55 - 1963-64 :

S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
215	730	1188	860	420	266	332	604	781	648	322	163	544
6,0	20,4	33,2	24,0	11,7	7,4	9,3	16,9	21,8	18,1	9,0	4,5	15,2

On a utilisé, pour le calcul de ces débits le barème n° 1 (janvier 1958) pour la période origine des relevés juin 1957 et le barème n° 2 (décembre 1961) à partir de juillet 1957 ; le barème n° 1 donne en hautes eaux des débits trop faibles d'environ 10 %. Rappelons que le barème n° 2 donne une erreur par défaut d'environ 5 % en hautes eaux également.

Etiages et crues :

Les étiages ont été observés pendant 11 ans, de 1953-1954 à 1963-1964. L'étiage absolu médian ressort sur cette période à  $H = 0,45$ ,  $Q = 80 m^3/s$  ; l'étiage le plus élevé est comme sur l'OGOUE Moyen-aval, celui de 1962-63 avec  $H = 1,13$  m,  $Q = 240 m^3/s$  ; l'étiage le plus sévère a été celui du 9 au 11/9/58 avec  $H = 0,24$  m et  $Q = 53 m^3/s$ .

Sur 10 ans d'observations (1954-55 à 1963-64), la crue médiane est voisine de  $H = 3,30$  m,  $Q = 1355 m^3/s$  ; les crues maximales et minimales observées, c'est-à-dire les crues décennales fortes et décennales faibles, sont :  $H = 3,98$  m,  $Q = 1800 m^3/s$  (7 au 9-11-1962) et  $H = 2,60$  m,  $Q = 900 m^3/s$  (20-4-1955).

La crue exceptionnelle doit être de l'ordre de  $3500 m^3/s$ .

Les modules extrêmes sont :  $361 m^3/s$  (1958-59) et  $728 m^3/s$  (1962-63) ; leur rapport qui caractérise l'irrégularité interannuelle est 2,0, valeur nettement supérieure à celle de l'OGOUE à BOUE ou NDJOLE (1,5).

c) Débits de l'IVINDO à TSENGUE-LELEDI

Nous déterminerons les débits moyens mensuels de TSENGUE-LELEDI à partir de ceux de MAKOKOU, faute de données plus précises. Le rapport des superficies des bassins versants est de 1,75, mais nous prendrons un coefficient de majoration de 1,85 pour tenir compte d'un certain accroissement des débits spécifiques de l'IVINDO vers l'aval. Cet accroissement apparaît nettement sur les relevés de LOA-LOA, si fragmentaires soient-ils, et s'explique par l'atténuation progressive de l'influence des zones marécageuses du bassin supérieur de l'IVINDO où le déficit d'écoulement doit être relativement élevé.

On obtient les débits moyens mensuels suivants à TSENGUE-LELEDI :

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année
$m^3/s$	400	1350	2200	1590	780	490	615	1115	1445	1200	595	300	1005
$/s.km^2$	6,4	21,6	35,2	25,4	12,4	7,8	9,8	17,8	23,1	19,2	9,5	4,8	16

En ce qui concerne les débits d'étiage absolu et de crue, on peut assez grossièrement les évaluer comme suit :

Etiage absolu

- médian = 200  $m^3/s$
- décennal sec = 125  $m^3/s$

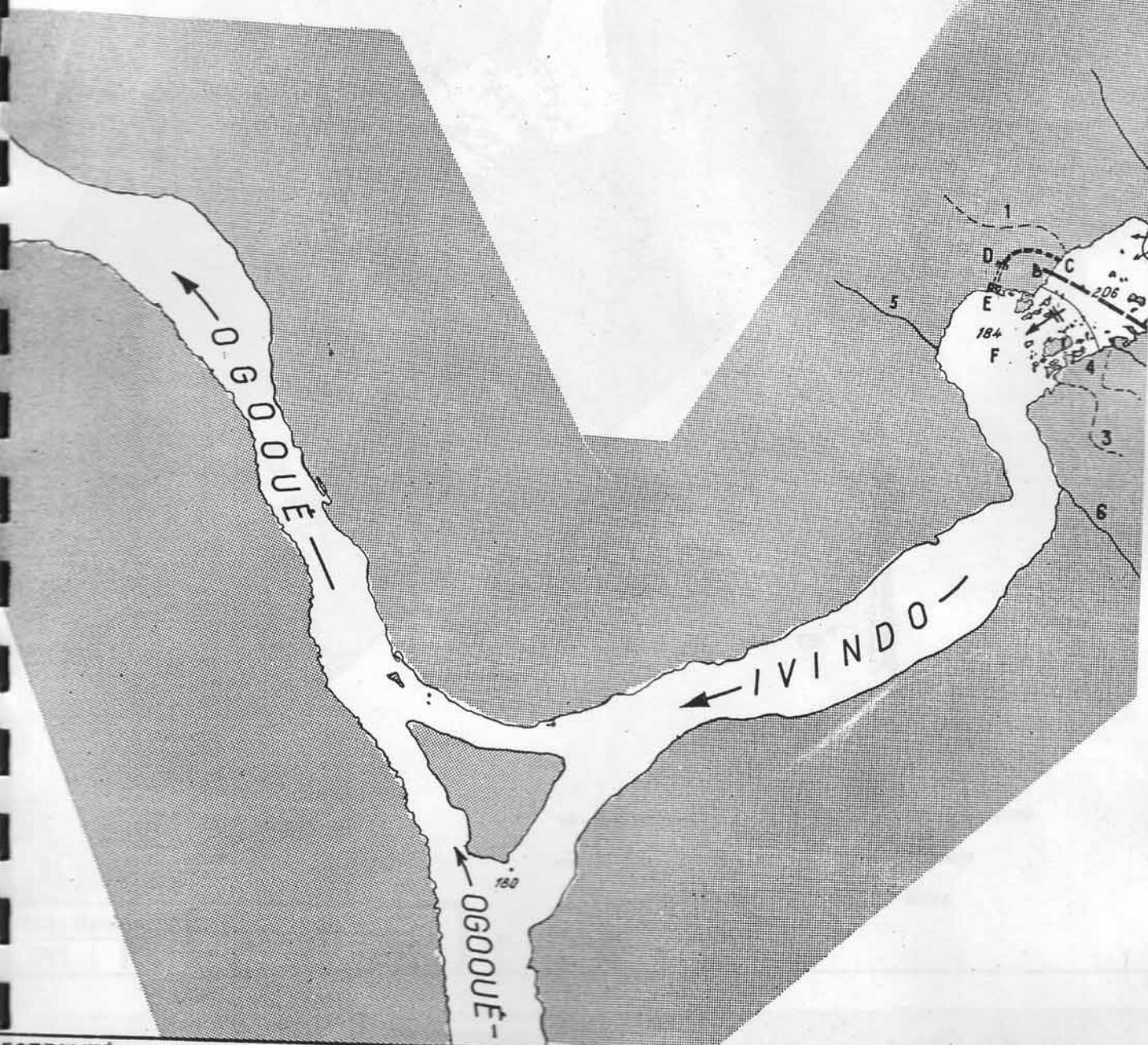
Crue

- médiane = 2500  $m^3/s$
- décennale = 3500  $m^3/s$
- exceptionnelle = 6000  $m^3/s$

MISSION OGOUÉ-NYANGA

# CHUTE DE TSENGUÉ-LÉLÉDI

PLAN DE LA CHUTE ET DES ABORDS



LECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLE

UBE

A 1

ATE : ...

DESSINÉ : ...

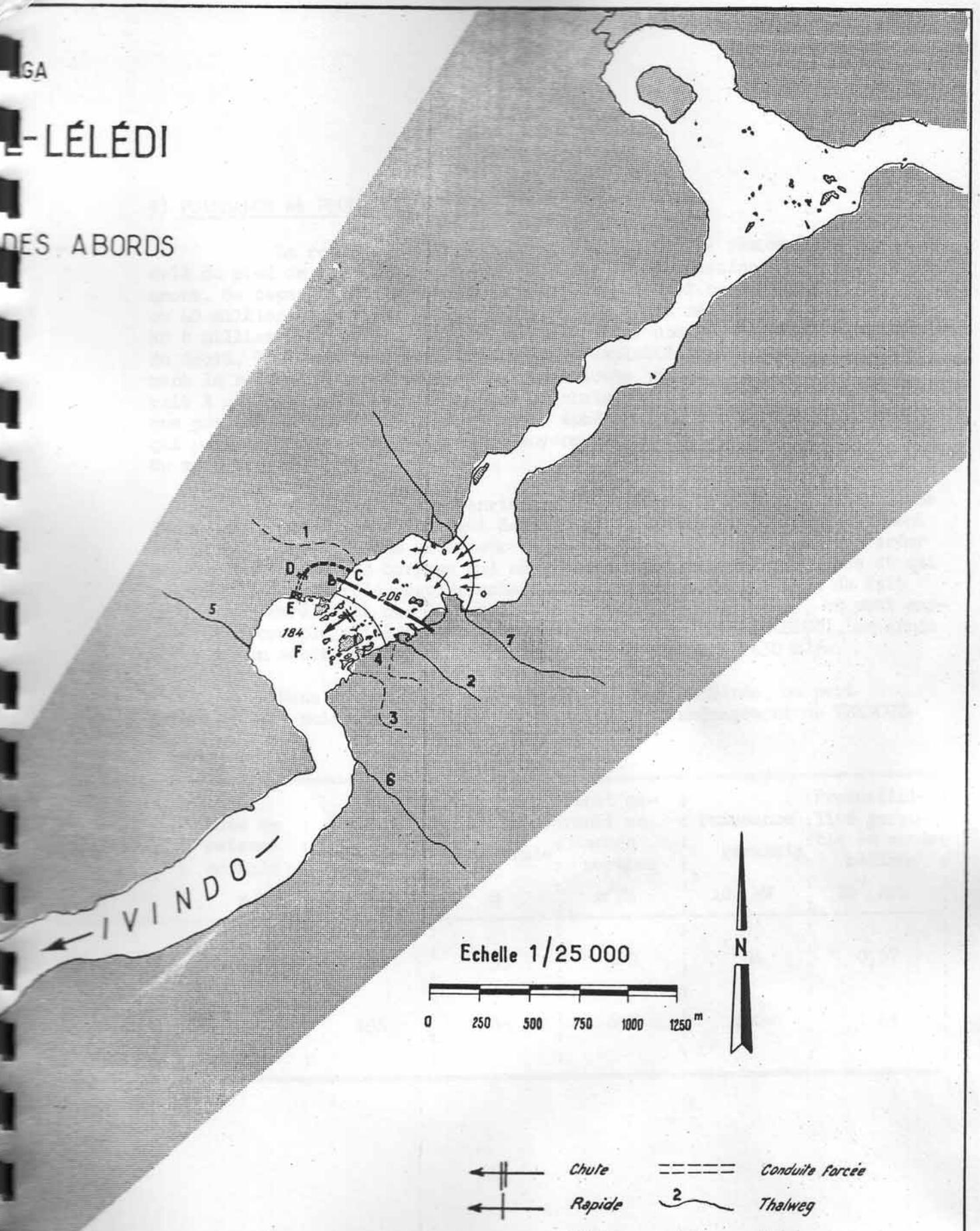
EON

GAB 121.002

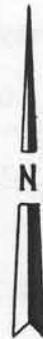
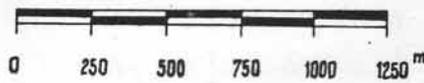
GA

# E-LÉLÉDI

DES ABORDS



Echelle 1/25 000



- |  |                |  |                        |
|--|----------------|--|------------------------|
|  | <i>Chute</i>   |  | <i>Conduite forcée</i> |
|  | <i>Rapide</i>  |  | <i>Thalweg</i>         |
|  | <i>Galerie</i> |  | <i>Usine</i>           |
|  | <i>Digue</i>   |  |                        |

INDRS METROPOLE

GAB 121.002

5) PUISSANCE et PRODUCTIBILITE de l'AMENAGEMENT -

La retenue du barrage de TSENGUE-LELEDI ne remonterait pas au delà du pied de la petite chute de MIKOUA, à une douzaine de kilomètres en amont. Sa capacité utile serait donc très réduite et ne dépasserait pas 30 ou 40 millions de mètres cubes, valeur tout-à-fait négligeable par rapport au 6 milliards de mètres cubes nécessaires pour une régularisation totale du débit. L'aménagement devrait donc être exploité en maintenant constamment la retenue à son niveau normal, car toute baisse du plan d'eau conduirait à une diminution de la hauteur de chute qui ne saurait être compensée que par une augmentation de débit très éphémère. Le débit minimal garanti qui pourrait être turbiné en année moyenne serait voisin de 300 m<sup>3</sup>/s (débit du mois d'étiage).

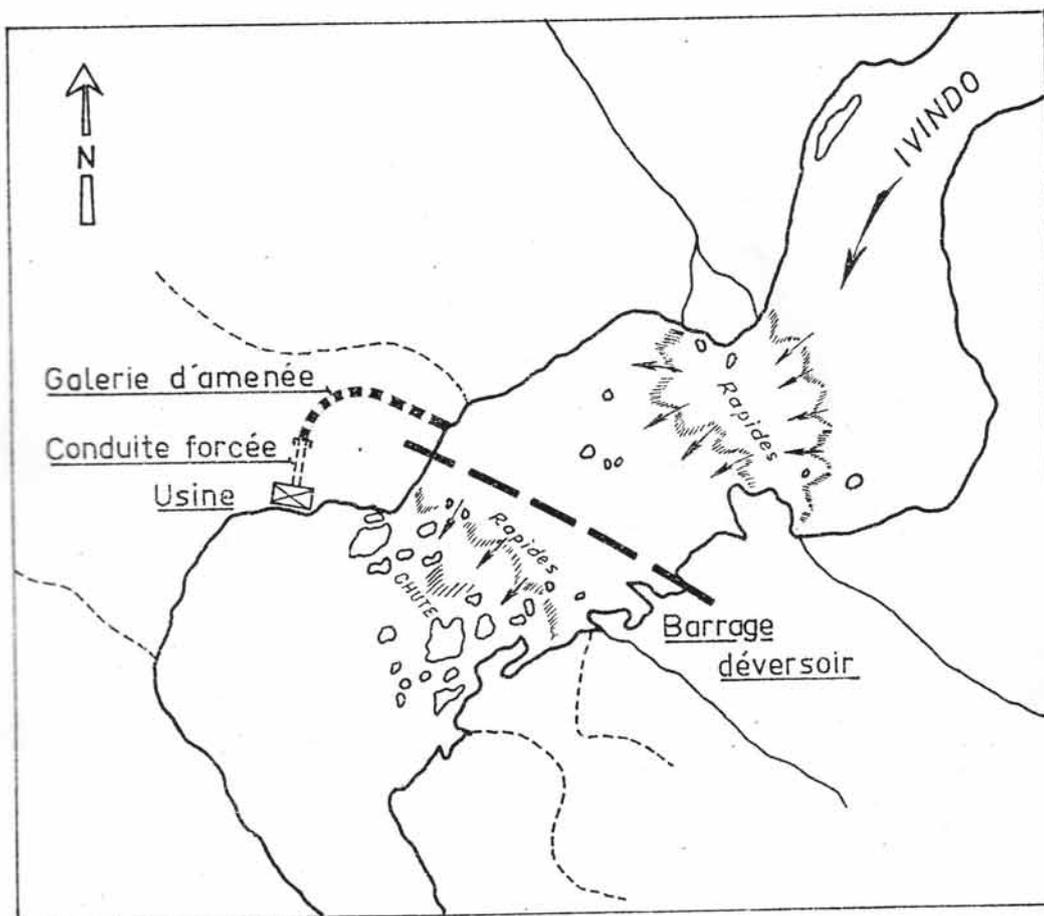
On peut toutefois envisager une seconde hypothèse qui n'est pas dénuée de vraisemblance mais qui demanderait à être vérifiée soigneusement au cours de prospections ultérieures. Il s'agit de la possibilité de créer sur le haut-IVINDO un barrage qui noierait de vastes étendues plates et qui pourrait jouer un rôle régularisateur très efficace. Compte tenu du fait qu'il ne contrôlerait pas la totalité des apports de l'IVINDO, on peut supposer par exemple qu'il permettrait de garantir à TSENGUE-LELEDI, en année moyenne, un débit minimal voisin des 2/3 du module, soit 650 m<sup>3</sup>/s.

Dans les deux cas qui viennent d'être examinés, on peut calculer la puissance et la productibilité de l'aménagement de TSENGUE-LELEDI :

Hypothèse	Cote de retenue normale m	Cote de restitution m	Hauteur de chute brute m	Débit garanti en année moyenne m <sup>3</sup> /s	Puissance garantie 10 <sup>3</sup> kW	Productibilité garantie en année médiane 10 <sup>9</sup> kWh
pas de régularisation	221	186	35	300	84	0,67
régularisation sur Ht. IVINDO	221	186	35	650	182	1,45

# CHUTE DE TSENGUÉ-LÉLÉDI

croquis au 1/12 500<sup>e</sup>



ELECTRICITÉ DE FRANCE - INSPECTION GÉNÉRALE POUR LA COOPÉRATION HORS MÉTROPOLE

C: TUBE

AO

DATE: 2. 66

DESSINÉ: R. G.

E<sup>OH</sup>

GAB.121341

On voit que la création éventuelle d'un grand barrage-réservoir sur le haut-IVINDO serait susceptible de doubler largement la productibilité de l'aménagement de TSENGUE-LELEDI. Elle valoriserait de la même façon les trois autres chutes que l'on rencontre sur l'IVINDO en aval de MAKOKOU (KONGUE, MINGOULI et KOUTA-MANGO, cf. Rapport 1ère campagne). Cette solution pourrait donc mériter un jour des prospections complémentaires.

A la demande de la Mission E.D.F. au GABON, nous avons effectué une brève tournée ayant pour but la reconnaissance géologique de plusieurs sites localisés par les Services de l'E.D.F. en vue d'aménagements hydro-électriques éventuels.

## I - INTRODUCTION -

Entre les régions de FRANCEVILLE et de BOOUE, l'OGOOUE traverse obliquement, d'Est en Ouest, un vaste bassin de formations sédimentaires anciennes décrites sous le nom de FRANCEVILLIEN.

Ces formations, gréseuses à la base, à prépondérance schisto-argileuse au-dessus, constituent généralement des reliefs peu accusés entre lesquels le réseau hydrographique est très ramifié et développe de nombreux méandres.

On conçoit que cette topographie et les qualités mécaniques généralement médiocres des roches sédimentaires rencontrées réduisent fortement les possibilités d'existence de sites de barrages.

Cependant, dans la région de BOOUE et près de LASTOURVILLE, l'OGOOUE coule sur ou à proximité immédiate des granites qui limitent le bassin Francevillien; dans ces deux zones, la recherche de sites propices à l'établissement de barrages se présente a priori dans des conditions plus favorables que dans un contexte géologique uniquement sédimentaire.

L'IVINDO, important affluent de l'OGOOUE, n'a que les quatre derniers kilomètres de son cours établis dans les schistes sédimentaires. En amont de cette zone qui débute par l'importante chute de TSENGUE-LELEDI, il coule sur les roches cristallines situées au Nord du bassin Francevillien.

## I - CHUTES de TSENGUE-LELEDI -

Les grandes chutes de TSENGUE-LELEDI, d'une dénivellation de 22 mètres, doivent leur existence à une importante faille orientée Nord-Ouest - Sud-Est affectant le granite et les formations sédimentaires du Francevillien qui le recouvrent dans ce secteur.

La zone située en aval des chutes correspond au compartiment "effondré" de la faille. Les roches qui y affleurent sont essentiellement des schistes noirs pélitiques de faible dureté localement riches en nodules et minces lits irréguliers de jaspes, qui appartiennent au Francevillien inférieur.

Dans le compartiment amont, "soulevé" par rapport au précédent, et compte tenu du rejet important de la faille, l'érosion fluviale a exhumé les granites sur une surface importante. Ces derniers, étant beaucoup plus résistants à l'érosion que les schistes qui les affrontent au plan de faille sont restés en relief et constituent la zone qui supporte les chutes.

Notons que le ressaut actuel ne souligne plus le plan de faille, le relief primitif ayant été détruit par l'érosion.

L'aménagement du site prévoit la construction du barrage un peu en amont des chutes et l'établissement de la galerie de dérivation en rive droite.

La carte jointe en annexe situe en totalité ces ouvrages sur les granites du compartiment "soulevé" de la faille. L'usine peut être également assise sur les granites au pied des chutes, en amont du plan de faille.

Dans l'axe du barrage projeté et sur les deux rives le bed-rock est constitué par un granite porphyroïde à biotite et amphibole dont la texture est localement orientée. Sur le versant situé en rive droite apparaissent quelques minces filons de pegmatites.

Pour l'ensemble de la zone reconnue, le granite apparaît sain à l'affleurement, aucune altération de surface notable n'ayant été rencontrée dans la masse rocheuse et à proximité des diaclases qui la parcourent. L'aménagement projeté rencontrerait donc tant pour les zones de fondation et d'ancrage que pour la galerie de dérivation et l'appui de l'usine, une roche saine et homogène de très bonne tenue.

Dans le cadre de la reconnaissance sommaire effectuée, le contexte géologique du site de TSENGUE-LELEDI se présente donc très favorablement à un aménagement hydroélectrique éventuel.

#### RAPIDES MAKEKOU -

Une barre granitique orientée Nord-Ouest - Sud-Est et limitée de part et d'autre par les formations Francevilliennes traverse obliquement l'OGOOUE aux rapides MAKEKOU.

Dans le compartiment amont, "soulevé" par rapport au précédent, et compte tenu du rejet important de la faille, l'érosion fluviale a exhumé les granites sur une surface importante. Ces derniers, étant beaucoup plus résistants à l'érosion que les schistes qui les affrontent au plan de faille sont restés en relief et constituent la zone qui supporte les chutes.

Notons que le ressaut actuel ne souligne plus le plan de faille, le relief primitif ayant été détruit par l'érosion.

L'aménagement du site prévoit la construction du barrage un peu en amont des chutes et l'établissement de la galerie de dérivation en rive droite.

La carte jointe en annexe situe en totalité ces ouvrages sur les granites du compartiment "soulevé" de la faille. L'usine peut être également assise sur les granites au pied des chutes, en amont du plan de faille.

Dans l'axe du barrage projeté et sur les deux rives le bed-rock est constitué par un granite porphyroïde à biotite et amphibole dont la texture est localement orientée. Sur le versant situé en rive droite apparaissent quelques minces filons de pegmatites.

Pour l'ensemble de la zone reconnue, le granite apparaît sain à l'affleurement, aucune altération de surface notable n'ayant été rencontrée dans la masse rocheuse et à proximité des diaclases qui la parcourent. L'aménagement projeté rencontrerait donc tant pour les zones de fondation et d'ancrage que pour la galerie de dérivation et l'appui de l'usine, une roche saine et homogène de très bonne tenue.

Dans le cadre de la reconnaissance sommaire effectuée, le contexte géologique du site de TSENGUE-LELEDI se présente donc très favorablement à un aménagement hydroélectrique éventuel.

#### RAPIDES MAKEKOU -

Une barre granitique orientée Nord-Ouest - Sud-Est et limitée de part et d'autre par les formations Francevilliennes traverse obliquement l'OGOOUE aux rapides MAKEKOU.

## C H A P I T R E II

### PROSPECTIONS et COMPLEMENTS d'ETUDES

#### sur l'OGOUE MOYEN-AVAL

#### HYDROLOGIE -

Dans l'étude hydrologique du premier rapport intérimaire de la Mission, nous avons donné les caractéristiques principales des stations de BOOUE et LAMBARENE, puis indiqué le régime et les caractéristiques hydrologiques de l'OGOUE au droit de chacune d'elles.

Depuis, l'avancement des tarages a progressé, et nous disposons de trois nouvelles années de relevés. Il n'est donc pas superflu de préciser à nouveau les données hydrologiques de l'OGOUE moyen-aval. Dans les pages qui suivent, nous rappellerons les caractéristiques de la station de BOOUE, indiquerons celles de la Porte de l'OKANDA et de NDJOLE, puis résumerons l'étude critique que nous avons faite sur les relevés à ces deux stations ; enfin, nous donnerons un tableau des valeurs interannuelles des débits mensuels et annuels aux deux stations, suivi de quelques remarques.

#### 1) CARACTERISTIQUES des STATION HYDROMETRIQUES -

##### BOOUE :

- Situation : 30 km en aval du confluent OGOUE-IVINDO
- Bassin Versant : 129 600 km<sup>2</sup>
- Cote du zéro : environ 158 m I.G.N.

- 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 <sup>3</sup> /s	: 147 m <sup>3</sup> /s
- <u>Puissance moyenne permanente</u>	:	<u>17 000 kW</u>	: <u>28 000 kW</u>
- <u>Productibilité moyenne</u>	:	<u>136 x 10<sup>6</sup> kWh/an</u>	: <u>224 x 10<sup>6</sup> 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 productivité annuelle de l'ordre de 30 milliards de kWh. Les productivités 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'OGOOUE 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 MHEI, dont l'avant-projet a déjà été établi) ;
- potentiel plutôt faible dans les régions de pénélaine 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'OGOOUE 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 LECONI, 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<sup>e</sup> 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'OGOOUE 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<sup>e</sup>, 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.