

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

▼
Service Hydrologique

RÉGIME HYDROLOGIQUE DE LA M'BEI

CONDITIONS HYDROLOGIQUES



D8
MBE

3064
JUILLET 1964

V - REGIME HYDROLOGIQUE DE LA M'BEI
CONDITIONS HYDROLOGIQUES



20 AOUT 1970

Nota - Notice rédigée d'après les documents et les résultats d'observations du Service Hydrologique du Gabon (ORSTOM)

BASSIN VERSANT DE LA MBEI

ÉCHELLE : 1/400.000^{ème}

1° N

0° 50'

0° 40'

0° 30'

△ Kouamé

Andok-Foula

△ Mala

● Akoga
545 m

Chutes de KINGUÉLÉ

Chutes de TCHIMBÉLÉ

Nkoura

Bingilwen

Bangia

Mbei

MBEI








10° 30'

10° 20'

10° 10'

0° 20'

LÉGENDE.

-  Limite de Bassins Versants
-  Contours incertains
-  Ancienne échelle amont chute
-  Nouvel emplacement limnigraphe (Saison sèche 1963)
-  Limnigraphe.
-  Pluviomètres
-  Echelle d'ANDOK-FOULA

REGIME HYDROLOGIQUE DE LA M'BEI

1/ Description du bassin versant

a - Données géographiques

La M'Bei est un affluent rive droite du Komo, fleuve côtier dont l'estuaire démesuré a donné son nom au Gabon.

Le bassin de la M'Bei est très voisin de l'équateur géographique puisque les coordonnées de son centre de gravité sont sensiblement les suivantes :

latitude 0° 45' nord
longitude 10° 28' est

Les coordonnées des chutes de Kinguélé à 25 km du confluent avec le Komo sont les suivantes :

latitude 0° 30' nord
longitude 10° 20' est

Au point de vue climatologique, l'équateur thermique est plus important que l'équateur géographique et il passe nettement au nord du bassin du Komo. Le régime équatorial de cette rivière présentera, par conséquent, un caractère légèrement austral.

La superficie du bassin, à l'amont des chutes de Kinguélé, est de 1 500 km² environ. Ce chiffre est assez imprécis puisque le bassin n'a pas été couvert entièrement par des cartes régulières au 1/200 000. La carte GAB 123 078 résulte de l'utilisation de photos aériennes, difficiles à interpréter étant donné l'épaisse couverture forestière, et de la carte régulière de Kango au 1/200 000. La limite du bassin versant n'est pas connue avec précision, cependant, l'erreur probable sur le chiffre de 1 500 km² cité plus haut est de l'ordre de 5 % au maximum; cet écart possible n'est pas de nature à fausser nos estimations, comme on le verra par la suite.

A l'aval immédiat des chutes de Kinguélé, l'altitude du plan d'eau à l'étiage est de 60 m environ.

Au village d'Akoga, au centre du bassin, elle est voisine de 550 m.

Un certain nombre de sommets dépassent 800 m, surtout dans les Monts Cristal où est situé le point le plus élevé du bassin vers la cote 900.

L'altitude moyenne du bassin est de 600 m environ.

L'influence de l'altitude doit être simplement marquée par une évaporation plus faible au delà de 600 m d'altitude d'où un déficit d'écoulement plus faible et un débit d'étiage plus soutenu.

Au point de vue morphologique, le tiers amont du bassin est constitué par le plateau du Woleu - Ntem dont l'altitude moyenne est de 650 m avec quelques collines à 750/800 m; ce plateau est bordé vers l'ouest par les Monts Cristal qui donnent lieu surtout à un relief en creux, les sommets de ces monts n'étant pas à une altitude très supérieure à celle des petites collines du plateau du Woleu. Ces monts, dont la direction générale est NO-SE, couvrent la partie aval du bassin et dominent la vallée de la M'Bei et de ses affluents qui coulent entre les cotes 500 et 200, les flancs de ces vallées sont assez raides et en dépit de la couverture forestière le ruissellement y est intense, d'autant plus que l'exposition générale des Monts Cristal est favorable à de fortes précipitations.

Les terrains traversés sont surtout des granits à faciès hétérogènes indifférenciés, parfois migmatiques. Les roches, de type métamorphique franc de formation antérieure et ayant échappé à la granitisation générale, apparaissent en septas nombreux dépassant rarement le kilomètre : para-amphibolites, résistantes à l'érosion dans les fonds de vallée, notamment à Kinguélé et plus en aval jusqu'à Andok Foula, et divers gneiss ortho et para-métamorphiques.

La couverture végétale est constituée par la forêt ombrophile dense qui amortit le ruissellement dans une forte mesure sauf sur les très fortes pentes

où il faut s'attendre, comme l'ont montré les études sur bassins expérimentaux, à des débits spécifiques de crue décennale de l'ordre de 4 000 l/s.km² pour la superficie standard de 25 km².

Le profil en long peut être schématisé comme suit :

La M'Bei doit prendre sa source vers la cote 650; vers le km 30, elle passe à la cote 550 à Akoga qui marque la fin du plateau du Woleu Ntem. Elle traverse, pendant une trentaine de kilomètres, une zone intermédiaire entre ce plateau et les Monts Cristal et descend de 100 m environ. Elle reçoit sur la rive droite un affluent important, le Bingiligwen, et aborde les Monts Cristal aux chutes de Tchimbele où elle présente une dénivellation de 30 m. Elle reçoit à l'aval un important affluent rive gauche dont la vallée prolonge le cours supérieur du Komo puis, sur la rive droite, la Bangia. A quelques kilomètres à l'aval, elle descend les rapides et chutes de Kinguélé dont la dénivellation totale est de 110 m. Pendant toute la traversée des Monts Cristal, soit sur un peu moins de 40 km, la M'Bei a descendu 400 m, soit une pente un peu supérieure à 10 m/km. Ces conditions générales : partie supérieure du bassin à faible pente, partie inférieure à forte pente, sont favorables à des aménagements hydroélectriques.

A l'aval des chutes de Kinguélé, jusqu'à Andok Foula, soit sur 15 km, le cours à forte pente de la M'Bei est coupé par une vingtaine de rapides présentant chacun une dénivellation de 1 à 5 m. C'est sans doute la partie la plus encaissée de la vallée et les affluents rencontrés sont des torrents descendant des Monts Mbilan et de Bol Bola tout proches sur la rive droite, du Mont Méza sur la rive gauche.

A partir d'Andok Foula la pente longitudinale de la vallée devient faible et la marée se fait sentir. L'amplitude maximale semble être à cet endroit de 10 cm en saison sèche et par marée d'équinoxe. Le lit est encombré de bancs de sable, et en saison sèche normale les petites pinasses ne remontent que jusqu'au confluent du Komo, 8 km en aval d'Andok Foula.

Au confluent, les bassins versants du Komo et de la M'Bei ont sensiblement la même extension et les débits sont du même ordre de grandeur. Le Komo s'élargit

assez brusquement de 80 à 150 m à 8 km en aval du confluent, après avoir franchi une dernière colline, puis s'élargit encore de plus en plus jusqu'à Kango (20 km plus loin) et au delà, jusqu'à l'estuaire du Gabon où il se jette. L'eau plus ou moins saumâtre des 15 à 20 km en amont de Kango donne naissance à la mangrove des "Nenghés" découpées par les bras du Komo et de la Bokoué.

b - Régime des précipitations

Il n'est pas possible de donner des valeurs bien précises des hauteurs moyennes de précipitations sur le bassin de la M'Bei. Aucun poste pluviométrique n'est situé dans le bassin. Le poste de Mala est à 4 km de la limite ouest et à une trentaine de kilomètres du centre de gravité. Ses indications pourraient être précieuses mais on ne dispose que de 4 années d'observations incomplètes. Il doit être assez représentatif du régime des précipitations des Monts Cristal, dans cette région. La hauteur de précipitations annuelles y est nettement plus élevée qu'à Médouneu. On a estimé sa valeur médiane à 2 300 mm.

Le poste de Médouneu est situé à une quinzaine de kilomètres à l'est des limites du bassin, à une quarantaine de kilomètres du centre de gravité. Ses relevés doivent être assez représentatifs du régime du plateau Woleu Ntem. Les relevés sont continus depuis 1951. La valeur médiane de la hauteur annuelle est de 2 075 mm.

Le poste de Kango est situé à une trentaine de kilomètres au sud-ouest de Kinguélé. Ses relevés représentent le régime de la plaine au pied des Monts Cristal. Les premiers relevés datent de 1946 mais il y a de très nombreuses lacunes. On peut estimer la hauteur annuelle à 2 500 mm (valeur médiane).

Le poste de Engong-Kouame est situé plus près du bassin mais il n'est observé que depuis 1960 et les lacunes y sont telles que les relevés sont à peu près inutilisables. A priori, la hauteur de précipitations annuelles y est supérieure à celle observée à Kango.

On peut penser que la hauteur de précipitations moyenne annuelle sur le bassin est intermédiaire entre celle de Médouneu et celle de Mala, soit 2 200 mm - 2 300 mm.

Seule, la station de Médouneu présente des observations suffisamment régulières pour permettre de calculer les précipitations mensuelles. Le tableau ci-après donne les valeurs médianes (1951 à 1962).

Précipitations mensuelles

(valeurs médianes en mm)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
130	170	235	240	200	55	5	15	180	385	260	200	2 075

On peut admettre que les précipitations mensuelles sur le bassin correspondent à celles de Médouneu majorées de 10 %, sauf pour les mois de juillet et août pour lesquels la majoration doit être nettement plus forte.

Le régime pluviométrique qui en résulte peut être caractérisé comme suit :

Il s'agit d'un régime équatorial avec deux saisons des pluies et, pour préciser, d'un régime équatorial de transition austral avec saison sèche bien marquée en juillet, août et ralentissement des précipitations en janvier.

La seconde saison des pluies de septembre à décembre est nettement plus abondante que la première, octobre et novembre étant les deux mois les plus humides de l'année. Ils sont suivis d'assez près par les mois de mars et avril. Les précipitations d'octobre ou novembre dépassent parfois 600 mm.

La saison sèche principale dure un peu plus de deux mois, en général les précipitations mensuelles en juillet et août sont inférieures à 20 mm.

Cette saison sèche est beaucoup plus courte et moins sévère que celle que l'on observe beaucoup plus au sud dans le bassin du Niari; sa brièveté explique des débits spécifiques d'étiage assez soutenus. Cette saison peut durer 3 mois et se prolonger en septembre.

La petite saison sèche, mal marquée, se produit généralement en janvier, quelquefois en décembre ou en février, la hauteur de précipitation mensuelle peut descendre au-dessous de 50 mm.

L'irrégularité interannuelle est modérée, le rapport K₃ du premier décile au dernier décile des précipitations annuelles est compris probablement entre 1,4 et 1,6. L'année 1958 nettement exceptionnelle a donné lieu à une hauteur de précipitation annuelle voisine de 1 500 mm avec une fréquence nettement inférieure à la fréquence décennale.

Les précipitations journalières sont encore mal connues, la qualité médiocre des relevés rend difficile leur analyse correcte. Indiquons, comme simple ordre de grandeur, que la précipitation journalière maximale annuelle est peut-être de l'ordre de 100 mm, la précipitation décennale entre 150 et 180 mm. Ces données pourront être précisées lorsque les études des bassins expérimentaux de Mala seront achevées.

Afin de permettre une meilleure connaissance de la période des observations hydrométriques, nous avons calculé les précipitations moyennes mensuelles sur le bassin à cette époque à partir des relevés de Mala, Médouneu, Kango, Engong-Kouamé.

Précipitations mensuelles

(en mm)

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1959									75	450	350	350
1960	125	180	270	200	300	43	2	20	280	300	500	230
1961	150	250	240	450	230	30	5	10	250	600	750	140
1962	170	200	240	250	240	80	5	30	150	500	400	110
1963	200	170	200	350	400	120	10	10	100	300	400	240

On ne doit pas attacher une précision absolue à ces données obtenues à partir de 2 ou 3 relevés seulement. Ils ont surtout une valeur plutôt indicative quant à l'hydraulicité du mois considéré.

La hauteur d'eau moyenne annuelle aurait été
de :

2 450 mm en 1960

3 105 mm en 1961

2 375 mm en 1962

2 500 mm en 1963

Si l'on considère les années hydrologiques,
on arrive aux conclusions suivantes :

Septembre 1959 - septembre 1960 = 2 365 mm

" 1960 - " 1961 = 2 675 mm

" 1961 - " 1962 = 2 955 mm

" 1962 - " 1963 = 2 620 mm

A priori, les années 1960-1961 et 1961-1962
sont nettement plus humides que la moyenne; 1959-1960
serait très légèrement excédentaire.

2/ Equipement hydrométrique

Malgré la brève durée de la période d'observations, l'étude des débits de la M'Bei a déjà rencontré bien des vicissitudes par suite des difficultés de recrutement des lecteurs et des difficultés d'accès.

Une échelle a d'abord été installée au village d'Andok Foula le 13 septembre 1959. Le bassin contrôlé par cette station couvre sensiblement 1 500 km². L'écoulement est légèrement perturbé par la marée; vers l'étiage, les fluctuations de niveau sont de l'ordre de 10 cm.

Par ailleurs, la continuité des lectures est très difficile à assurer. On note quatre lacunes importantes : août 1960, octobre 1960, novembre et décembre 1961, août et septembre 1962. Même pendant les périodes d'observations, la qualité des lectures peut laisser à désirer. L'examen de la courbe de tarissement de septembre 1961 montre, par exemple, pendant quelques jours, des lectures "inventées".

En vue d'obtenir les cotes maximales et minimales de la M'Bei, il a été décidé d'installer un limnigraphe à la restitution de la future usine de Kinguélé. Un appareil Ott XX a été mis en place en octobre 1962

mais de grandes difficultés ont été rencontrées pour obtenir un fonctionnement convenable, la très grande humidité de la vallée de la M'Bei en était la principale responsable, d'où une très grave lacune de décembre 1962 à février 1963.

La différence entre la superficie des bassins contrôlés par les deux stations est négligeable pour le calcul du module et des crues.

En ce qui concerne l'étiage, il y a une légère différence. Le bassin intermédiaire correspond essentiellement à deux petits ruisseaux : la Misso et la M'Bimwana. Des jaugeages effectués en 1960 ont montré que pour l'étiage médian, le débit total devait être de l'ordre de 1 m³/s (on a mesuré 1,26 m³/s pour des débits à Andok Foula, nettement supérieurs à l'étiage).

Les crues de ces petits ruisseaux apportent également des perturbations à l'hydrogramme correspondant à Kinguélé.

En juillet 1963, le limnigraphe a été ramené à Andok Foula à l'amont du dernier rapide afin de remplacer l'échelle d'Andok Foula et d'obtenir des observations continues.

Indépendamment des observations du lecteur et des enregistrements du limnigraphe, des lectures occasionnelles effectuées à Andok Foula par les hydrologues ou par les ingénieurs et agents d'E.D.F. ont permis de suppléer en partie aux lacunes, notamment en ce qui concerne les hauteurs maximales annuelles.

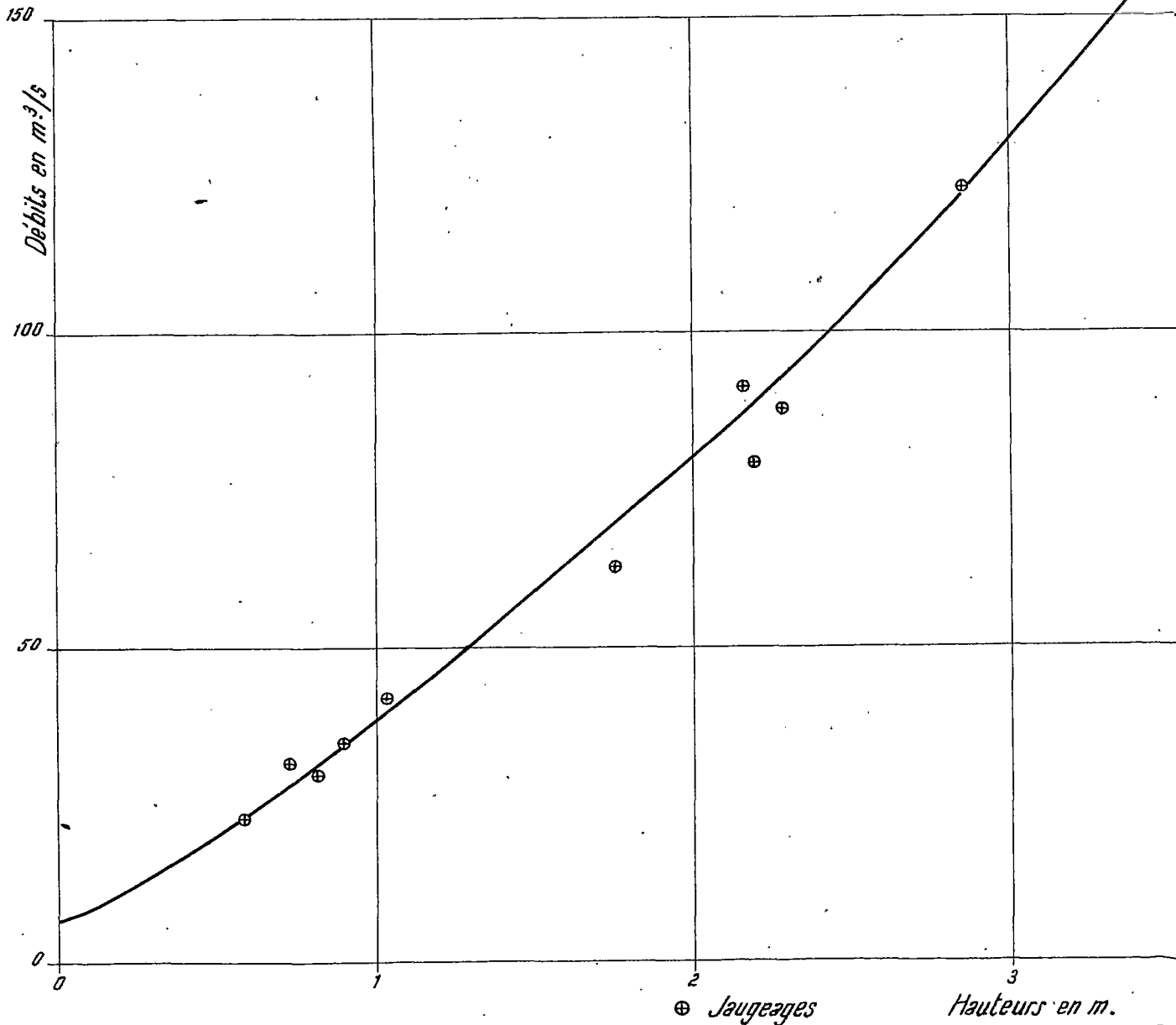
3/ Tarage des stations

a - Station d'Andok Foula

11 jaugeages ont été effectués à cette station de 22,7 à 123 m³/s. On en trouvera la liste ci-dessous :

COURBE DE TARAGE

DE LA MBEI A ANDOK-FOULA



ORSTOM

Ao

DATE : 20-11-1964

DESSINÉ : Paillier

A7

GAB 121.082

Jaugeages de la M'Bei à Andok Foula

Date	H m	Q m ³ /s	V m/s	Section mouillée m ²	Observ.
13. 9.59	0,59	22,7			
22. 7.60	1,04	42,3			
19. 9.60	0,90	35			douteux
7.10.60	2,19	79,5	0,783	118	
14. 4.61	2,16	90,4	0,786	118	
22. 8.61	0,73	37,6	0,625	50	
4. 1.62	2,28	88	0,705	125	
19. 8.62	0,82	30	0,540	55,6	200 m amont
19.10.62	2,85	123	0,774	159	200 m amont
1. 3.63	1,76	63	0,660	95,5	

H : hauteur à l'échelle

Q : débit correspondant

V : vitesse moyenne.

Il est aisé de constater sur cette liste des irrégularités apportées par la marée (en particulier en ce qui concerne les vitesses moyennes).

Le tarage est provisoire. Les valeurs de débit qui résultent de la courbe peuvent être considérées comme assez précises jusqu'à 150 m³/s, elles le sont nettement moins entre 150 et 285 m³/s, le maximum observé.

b - Station de Kinguélé

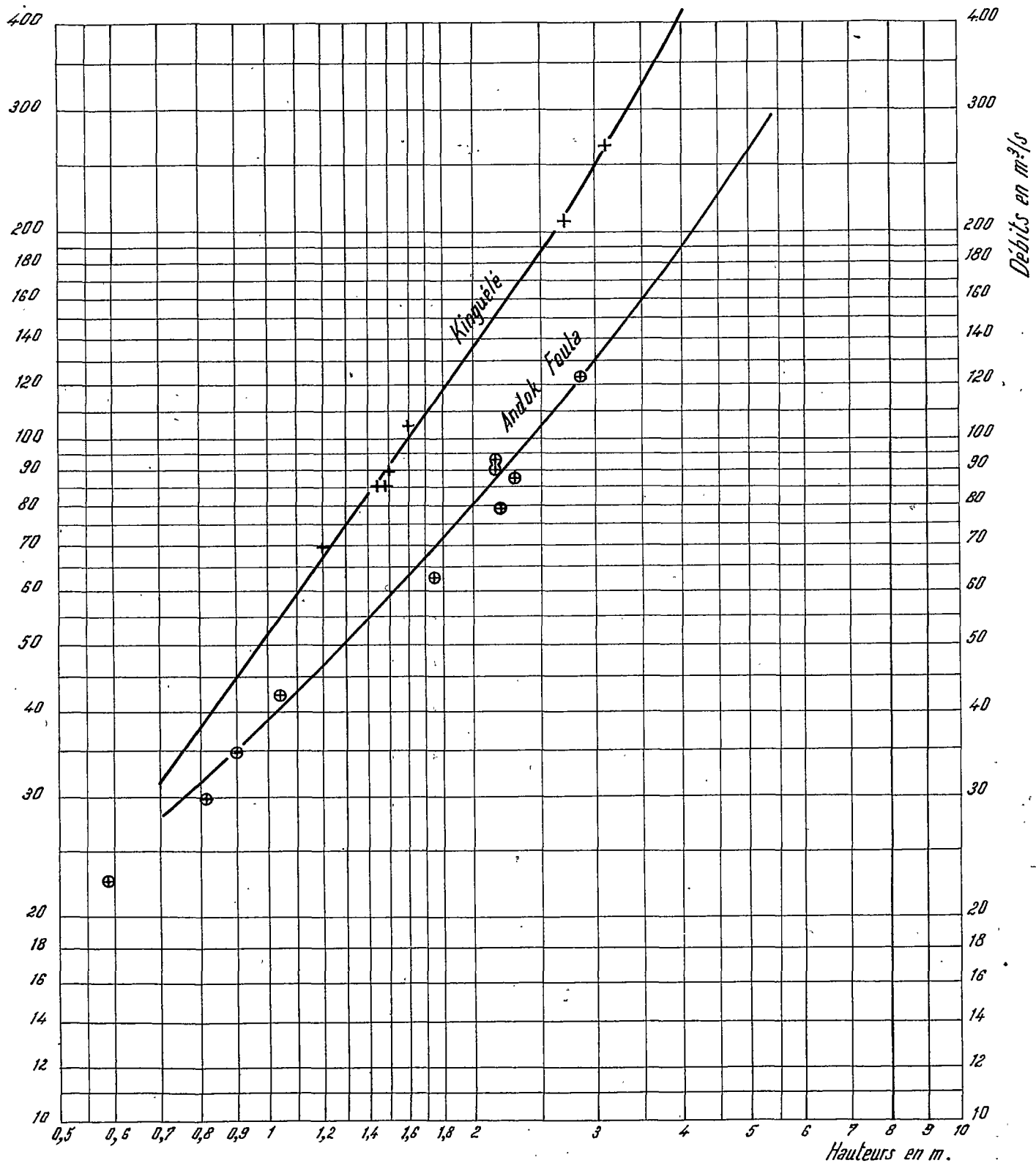
La mise au point de la courbe de tarage à cette station est délicate. Les éléments dont on dispose sont les suivants :

- un seul jaugeage régulier a été effectué le 14.9.1962 pour $H = 0,70$ - $Q = 31,1 \text{ m}^3/\text{s}$
- les données relatives à l'écoulement :
 - . la pente générale à la station = $5,8 \text{ m/km}$
 - . le profil en travers de la section.
Malheureusement, cette section n'est pas une section de contrôle, ce qui ne permet pas d'utiliser une formule d'écoulement pour tracer la courbe de tarage,
- un certain nombre de cotes ont été relevées à Kinguélé pendant les périodes d'observations à Andok Foula par l'équipe E.D.F.

Date	H (m)	
	Andok Foula	Kinguélé
25.10.62	2,50	1,60
9.11.62	2,20	1,50
17.11.62	4,20	2,70
29.11.62	2,12	1,44
4.12.62	2,14	1,45
11. 2.63	2,14	1,48
1. 3.63	1,76	1,20

- les valeurs maximales ont été relevées aux deux stations en 1962 : 29.11.1962 Andok Foula 5,05 m, Kinguélé 3,08 m.

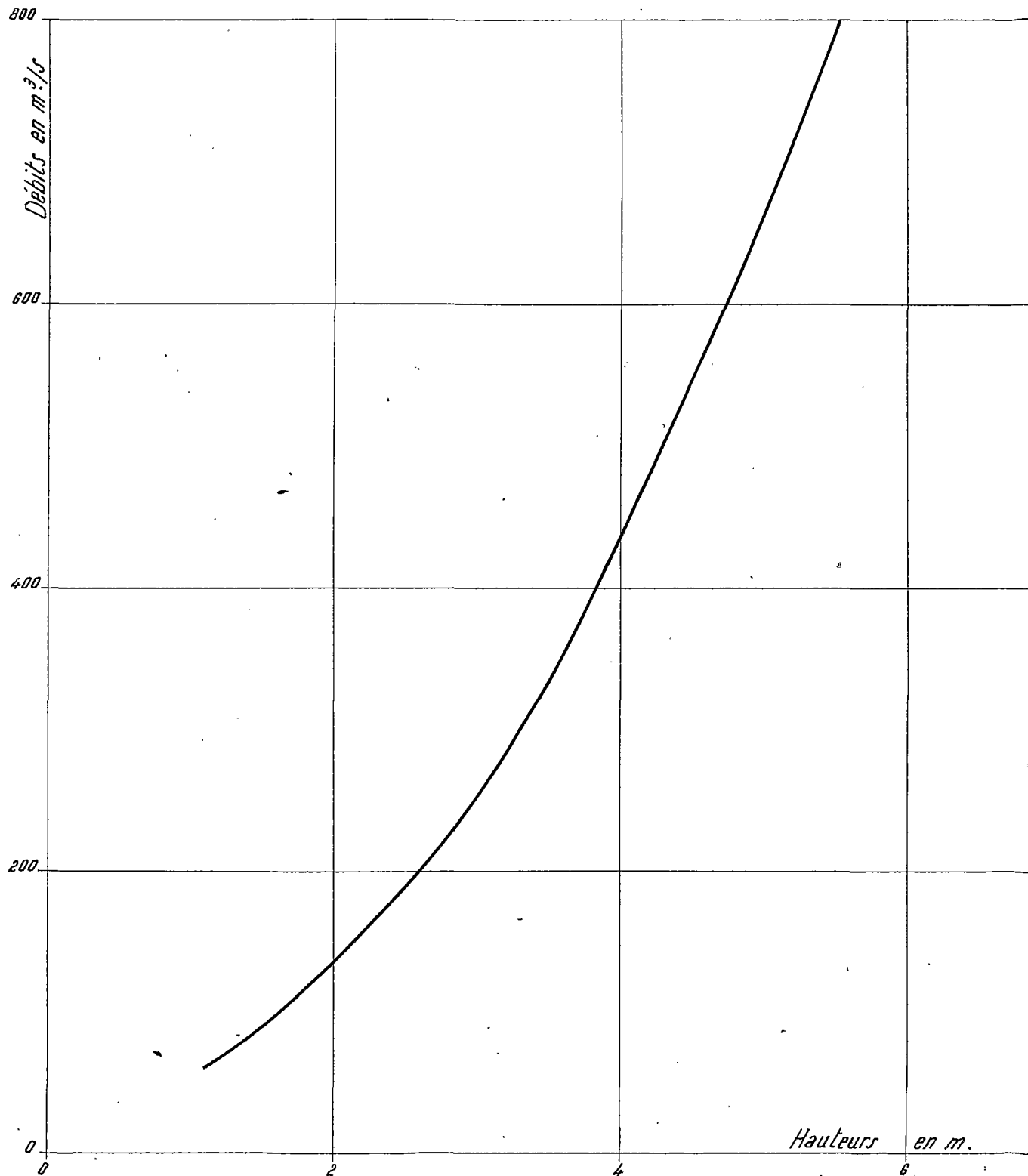
ÉTABLISSEMENT DE LA COURBE DE TARAGE A KINGUÉLÉ



⊕ Jaugeages

COURBE DE TARAGE

DE LA MBEI A KINGUÉLÉ (USINE)



Pour tracer la courbe de tarage à Kinguélé, on a supposé que, pour un jour donné, le débit à Kinguélé était le même qu'à Andok Foula, hypothèse admissible sauf pour les très basses eaux ou les périodes de crues rapides. La courbe de tarage d'Andok Foula a été tracée en coordonnées logarithmiques. Sur le même graphique on a porté les coordonnées du jaugeage du 14.9.62, puis pour les points où la correspondance a été relevée, la cote à Andok Foula et la cote à Kinguélé en supposant que les débits aux deux stations étaient les mêmes pour les 7 jours pour lesquels les lectures ont été faites, la courbe ainsi obtenue est la courbe de tarage à Kinguélé. Sur le graphique logarithmique, la dispersion est faible ce qui conduirait, en coordonnées cartésiennes, à une dispersion à peu près acceptable. La courbe de tarage ainsi obtenue est de plus mauvaise qualité que celle d'Andok Foula, mais elle conduit à des chiffres de précision suffisante en rapport avec la faible durée des observations dont on dispose; on en déduit la courbe de tarage ci-contre.

4/ Débits moyens mensuels et annuels

Au moyen des deux courbes de tarage, on a pu établir les quatre tableaux ci-après, donnant les débits journaliers pour les quatre années d'observations :

Septembre 1959 - août 1960
" 1960 - " 1961
" 1961 - " 1962
" 1962 - " 1963

Les valeurs des débits indiqués dans ces tableaux correspondent à l'unique lecture journalière (en principe le matin) jusqu'en août 1962, à la moyenne journalière des débits à partir d'octobre 1962 (date d'installation du limnigraphe).

Les débits moyens mensuels ont été repris dans le tableau ci-dessous où nous avons reporté les moyennes probables sur une longue période correspondant au module probable.

Débits moyens mensuels à Andok Foula - Kinguélé
(en m³/s)

Bassin versant : 1 500 km² environ

Année	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Module annuel
1959-1960	(37,3)	78	117	102	62	64	81	83	89	66	(44)	(40)	(72)
1960-1961	79	125	144	130	82	90	87	97	82	49,4	39,0	30,5	86
1961-1962	49,4	164			(71)	67	83	79	84	57	38,4	(32)	
1962-1963		(90)	106	(100)		(90)	79	83	(82)				
Moyenne arith.	(55)	(114)	122	(111)	(72)	(78)	83	85	(84)	57	(40)	(34)	
Moyenne probable	40	90	110	100	60	65	80	82	32	55	38	30	

Les seules valeurs du module que l'on peut estimer sans grand risque d'erreur sont celles de 1959-1960 et 1960-1961, soit 72 m³/s et 86 m³/s. Elles correspondent respectivement à des hauteurs de précipitations annuelles de 2 365 mm et 2 675 mm, la première est légèrement supérieure à la moyenne, la seconde largement.

On trouvera, pour 1959-1960, un déficit d'écoulement de 845 mm; pour 1960-1961, 875 mm, valeur tout à fait raisonnable.

On a admis que la moyenne interannuelle des précipitations sur le bassin était de 2 200 - 2 300 mm. Avec une incertitude de + 100 mm on voit que, dans ces conditions, la lame d'eau écoulee pour l'année moyenne doit être de l'ordre de 1 400 mm, ce qui conduit à un module probable de 67 à 70 m³/s correspondant à 44 l/s x km², valeur élevée, en rapport avec l'abondance des précipitations.

L'ensemble de ces données : débits moyens mensuels et débits annuels, met en évidence un régime avec période de basses eaux principales en juillet,

août et parfois septembre. La période de hautes eaux la plus importante est en octobre, novembre et décembre, ce qui est bien en rapport avec le régime pluviométrique. La petite saison sèche de janvier est assez nettement marquée mais les débits à cette époque sont deux fois plus élevés qu'en août. A noter que la courbe de tarissement est progressive et que le débit de base ne décroît que lentement au-dessous de 30 m³/s, ce qui est fort heureux étant donné les lacunes des observations. Nous allons examiner de plus près dans ce qui suit les régimes de basses eaux.

5/ Débits de basses eaux - Débits de 10 mois et de 11 mois, débits d'étiage :

Malgré les nombreuses lacunes des observations on peut affirmer ce qui suit en ce qui concerne les débits de 10 et 11 mois et en ne considérant pour chaque année qu'une seule période : août, septembre, octobre.

Année hydrologique	Débits de 10 mois	Débits de 11 mois
1959-1960	> 41 m ³ /s	(38,5) m ³ /s
1960-1961	39 m ³ /s	31 m ³ /s
1961-1962	(34) m ³ /s ⁽¹⁾	

Si l'on considère que les années 59-60 et 60-61 sont plus abondantes que l'année moyenne, on peut admettre que le débit de 11 mois est voisin de 30 m³/s, celui de 10 mois de l'ordre de 35 m³/s ou peut-être légèrement supérieur à ce chiffre.

Les lacunes des observations sont également gênantes pour la détermination des étiages; heureusement, le tarissement est assez lent, il faut compter une dizaine de jours par exemple pour que le débit descende de 30 à 20 m³/s.

Ce que l'on sait se réduit aux données suivantes :

a - le 19 septembre 1959, on a relevé 20,9 m³/s à Andok Foula. Il n'est pas impossible qu'une valeur inférieure ait été observée en août,

(1) Pour l'année 1961-62 le débit de 40 m³/s est sensiblement celui de 290 jours.

- b - l'étiage absolu de 1960 a été de 33,5 m³/s le 14 septembre à Andok Foula, correspondant à 32 m³/s à Kinguélé,
- c - l'étiage à Andok Foula aurait été de 14 m³/s le 14 septembre 1961, ce chiffre est suspect; 19 m³/s serait plus vraisemblable d'après la courbe de tarissement,
- d - en 1962 on peut avoir un aperçu de l'étiage par les deux débits les plus faibles jaugés qui, d'après les agents E.D.F. installés alors à Kinguélé, correspondent à une situation très voisine de l'étiage :
 - . 30 m³/s le 19 août 1962 à Andok Foula
 - . 31,1 m³/s le 14 septembre 1962 à Kinguélé.

Comme nous l'avons vu plus haut, il doit y avoir un écart de l'ordre de 1 m³/s entre les débits d'étiage médians à Kinguélé et à Andok Foula.

A la lumière des chiffres donnés plus haut, on peut tabler sur un débit d'étiage absolu de 20 m³/s, valeur médiane.

Le débit se maintient 5 jours, généralement non consécutifs, au voisinage de cette valeur.

6/ Débits de crues - Crues exceptionnelles

Les relevés de 1959-1960 et 1960-1961 donnent les valeurs maximales suivantes :

24 novembre 1959 = 193 m³/s (Andok Foula)

10 novembre 1960 = 187 m³/s (Andok Foula)

Ceci correspond aux lectures journalières du lecteur, les valeurs instantanées ont peut-être été plus élevées mais elles sont nettement inférieures à celles des deux années suivantes considérées par les riverains comme plutôt exceptionnelles.

En 1961 et 1962, les niveaux maximaux ont été relevés avec le plus grand soin :

- . le 15 novembre 1961 on a relevé 5,20 m à Andok Foula correspondant à 285 m³/s,

- le 28 novembre 1962 on a relevé 5,05 m à Andok Foula et 3,08 m à Kinguélé, le débit correspondant est de 270 m³/s.

La crue de 1961 a présenté un caractère exceptionnel dans une grande partie du bassin de l'Ogooué. Il est normal de la considérer comme sensiblement d'ordre décennal à Kinguélé. Avec une légère majoration, on admettrait donc une crue décennale de 300 m³/s, soit 200 l/s x km². C'est là un chiffre assez élevé, bien en rapport avec la violence des crues des petits cours d'eau des Monts Cristal, véritables petits torrents dont la crue décennale peut être de l'ordre de 4 000 l/s x km² pour 25 km². Ces petits cours d'eau sont situés d'ailleurs à la partie aval du bassin de sorte que les pointes de crue en provenant seront peu amorties.

Pour passer de la crue décennale à la crue millénaire, fréquence qui semble convenable pour le projet, nous manquons de bons éléments de comparaison. Parmi les cours d'eau forestiers, un certain nombre : Ogooué, Nyong, Ntem sont éliminés; ils présentent des bassins versants beaucoup trop grands.

La Bia présente un bassin six fois plus grand que la M'Bei avec une pente générale plus faible, des précipitations nettement plus faibles (1 500 mm par an au lieu de 2 200 - 2 300 mm).

La Lokoundje a un bassin du même ordre (1 177 km²) et reçoit 1 900 mm par an.

La Lobé a un bassin de 1 940 km² et reçoit plus de 2 500 mm par an.

Les crues décennales de ces trois cours d'eau sont les suivants, en débits spécifiques :

Bia = 65 l/s x km²

Lokoundje = 185 l/s x km²

Lobé = 275 l/s x km²

Ces chiffres sont en parfait accord avec les 200 l/s x km² avancés pour la M'Bei.

C R S T O M

Ao

DATE : 20-11-1954

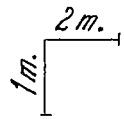
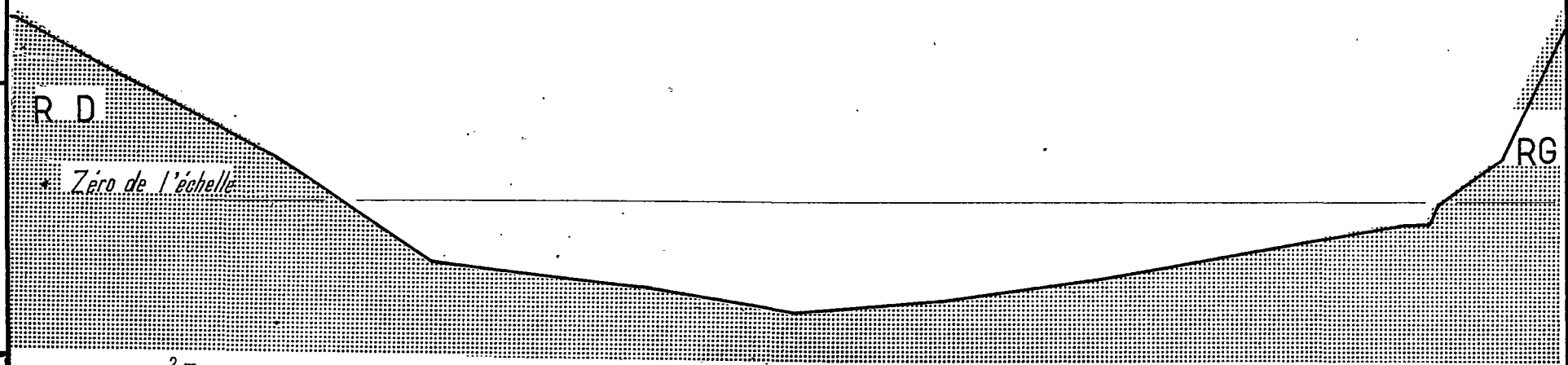
DESSINÉ : J. B. G. G.

17

GAB 121.080

CHUTES DE KINGUÉLÉ SUR LA MBEI

Section au limnigraphe (amont de l'usine)



Fond : Rocheux

Berge : Forêt

Pente longitudinale : 5,80 m / km (valeur moyenne) ; peu variable avec le débit .

Une étude statistique très sommaire sur la Lobé pour laquelle on possède 12 années de relevés et quelques indications antérieures montre que la crue millénaire serait, pour cette rivière, comprise entre 800 et 900 m³/s, correspondant à 440 l/s x km².

Pour passer de la crue décennale à la crue millénaire, on aurait admis un rapport de l'ordre de 2 pour la Bia. Pour la M'Bei, il est prudent d'adopter un chiffre supérieur eu égard à l'exiguïté du bassin : on admettra "2,5.

La crue millénaire serait donc de 700 - 800 m³/s; (500 l/s x km²) valeur qui doit faire intervenir une certaine marge de sécurité, comme on peut le voir par comparaison avec la Lobé.

Un débit de 700 - 800 m³/s correspond, sur la courbe de tarage de Kinguélé, aux cotes 5,10 m - 5,50 m. A la cote 5,50 m, la section mouillée est voisine de 450 m², ce qui donnerait lieu pour 800 m³/s à la vitesse moyenne de 1,77 m/s, vitesse tout à fait vraisemblable (elle est de 1,33 m pour H = 3,00 m - Q = 255 m³/s).

La crue à prendre en considération pour l'exécution des travaux (crue de chantier) serait la crue décennale : 300 m³/s.

CONDITIONS HYDROLOGIQUES DE L'AMENAGEMENT

Pour résumer quant à l'aménagement hydroélectrique de Kinguélé l'étude ci-dessus, nous dégagerons les principaux chiffres et quelques cotes importantes intervenant dans l'étude.

- . Module probable : 67 à 70 m³/s
- . Débits des basses eaux
 - débit de 300 jours : 40 m³/s
 - débit de 335 jours : 30 m³/s
 - débit d'étiage : 20 m³/s
- . Débits de crue
 - crue décennale : 300 m³/s
 - crue exceptionnelle : 800 m³/s
- . Cote maximale en crue exceptionnelle à l'amont de l'usine : 96,20
- . Cote maximale en crue à la restitution : 94,60
- . Cote en moyenne eaux à la restitution : 92,00
- . Cote minimale à la restitution : 91,00

MBEI à ANDOK FOULA - ANNEE 1959-1960

Débits moyens journaliers (m³/s)

Jours:	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1		62	115	100	80	53,3	54,6	70	120	79	49,9	
2		67	127	106	74	50,3	48,2	66	86	73	50,8	
3		72	111	102	78	46,5	52,5	63	72	78	49,9	
4		74	102	101	67	38,5	51,2	67	66	79	49,1	
5		65	126	91	67	193	44,9	127	57	84	48,6	
6		60	104	120	65	98	111	104	61	79	48,2	
7		59	106	106	59	78	79	79	63	73	43,7	
8		47,4	128	101	58	76	67	108	55	101	44,5	
9		61	126	107	54,2	69	59	193	61	90	43,3	
10		63	129	96	62	61	54,6	121	67	84	44,1	
11		62	193	111	73	64	51,6	103	79	73	44,1	⊗
12		62	160	106	69	53,3	65	102	76	68	46,1	
13	24,0	65	152	80	65	49,1	66	91	88	66	46,5	(40)
14	21,2	47,8	122	77	57	53,3	80	104	79	64	46,1	
15	23,0	63	98	69	54,6	63	80	88	70	63	42,9	
16	22,3	70	86	116	50,8	63	70	79	100	67	41,3	
17	22,6	61	69	156	80	60	123	107	84	65	40,9	
18	23,3	57	107	176	69	60	116	97	145	60	40,9	
19	20,9	54,6	90	118	67	52,5	103	74	95	56	40,5	
20	30,3	93	91	161	61	52,0	96	63	97	55	40,5	
21	24,0	76	74	114	58	52,0	111	55	100	57	40,1	(38)
22	23,3	65	62	109	55	69	107	59	97	55	39,7	
23	24,0	163	80	108	53,3	60	151	46,5	110	54,2	40,5	
24	34,0	116	193	96	50,8	57	103	37,0	124	50,8	40,5	
25	67	114	164	92	52,9	54,2	89	55	110	55	40,1	
26	158	112	140	86	55	55	80	79	154	54,2	39,7	
27	67	124	138	80	57	54,6	76	76	98	51,6	38,9	
28	69	129	134	53,3	55	65	80	69	93	50,8	38,9	
29	65	50,8	98	76	56	59	89	48,6	88	50,3	50,8	
30	63	67	90	52,9	63		68	57	79	49,5		
31		106		80	59		(69)		74			
Moy.	(37,3)	78	117	102	62	64	81	83	89	66	(43,8)	(40)

⊗ Absence du lecteur

MBEI à ANDOK FOULA - ANNEE 1960-1961

Débits moyens journaliers (en m³/s)

Jours:	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1	32,1		113	(115)	97	94	96	118	111	79	47,4	32,1
2	34,4		172	111	87	86	94	112	90	75	44,1	31,4
3	34,8		150	106	79	80	127	104	89	70	41,7	31,8
4	38,1		143	102	85	52,9	147	97	94	68	42,9	31,0
5	34,4		179	120	94	135	117	88	89	65	42,9	30,7
6	34,4		161	108	80	106	126	76	108	61	42,9	31,0
7	34,4		146	98	76	87	82	75	87	58	40,9	31,8
8	34,0		144	81	79	93	79	97	72	57	39,7	32,1
9	33,6	*	134	90	73	98	77	87	110	54,6	39,3	31,4
10	34,4		187	87	73	144	72	77	87	52,5	38,9	31,4
11	33,6		174	88	72	102	92	111	80	50,3	38,9	31,0
12	34,4		161	85	52,0	89	81	111	73	48,2	38,9	31,0
13	34,4	115	148	151	72	110	121	98	65	44,5	38,5	30,7
14	33,3	119	136	171	71	95	87	88	57	41,3	38,1	30,3
15	(34,4)	107	119	156	69	(92)	79	81	50,8	38,9	40,5	30,0
16	35,5	124	109	138	76	88	70	75	80	38,9	42,1	32,1
17	38,1	112	96	182	116	85	65	69	80	44,5	41,3	33,3
18	38,5	101	99	165	93	52,5	81	90	82	44,5	39,7	32,9
19	113	91	126	146	111	76	80	113	118	42,1	39,3	31,4
20	156	176	158	133	106	85	91	105	85	40,1	38,9	31,0
21	164	167	154	150	107	76	87	116	80	38,9	38,1	30,3
22	185	156	174	131	94	85	80	103	81	40,1	36,6	28,9
23	118	144	151	137	88	87	79	94	78	38,9	35,9	28,9
24	108	135	149	133	79	80	69	99	72	38,5	36,6	30,3
25	151	127	179	135	74	52,9	68	99	63	38,5	36,6	30,3
26	159	116	152	156	70	76	63	126	55	50,8	37,4	30,7
27	178	106	134	170	51,2	122	100	114	73	45,3	36,3	29,3
28	111	180	131	163	51,2	90	82	103	76	39,7	35,9	28,2
29	124	169	118	150	85		77	92	69	38,5	34,0	27,9
30	165	156	118	138	98		71	88	89	38,9	32,5	27,2
31		124		121	95		71		83		31,4	26,1
Moy.	79	(125)	144	130	82	90	87	97	82	49,4	39,0	30,5

* Absence du lecteur

MBEI à ANDOK FOULA - ANNEE 1961-1962

Débits moyens journaliers (en m³/s)

Jours:	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1	25,8	90				59	55	76	121	77	43,7	
2	25,4	88				56	49,5	68	100	78	42,9	
3	24,0	98				57	79	63	99	87	40,9	
4	23,0	117			91	59	122	72	96	71	40,9	
5	21,9	94			82	80	134	69	99	78	40,1	
6	20,2	129			77	67	102	65	91	73	43,3	
7	18,4	142			78	62	76	84	81	70	43,7	
8	17,0	152			75	60	195	80	75	65	44,5	
9	20,2	145			76	58	91	68	87	61	40,1	
10	19,5	207			87	58	72	58	112	57	40,5	
11	18,1	213			102	57	65	61	120	71	40,9	
12	17,0	169			93	67	57	83	100	69	40,9	
13	15,5	176			84	75	53,3	69	76	63	39,3	
14	14,0	170			74	61	71	70	66	56	40,1	
15	22,6	145	285		69	54,6	78	64	65	52,5	38,5	
16	37,8	145			60	52,5	74	89	67	49,5	37,0	
17	36,3	148			67	57	68	80	71	49,5	37,4	
18	26,5	175	⊗	⊗	67	124	63	87	85	52,0	36,3	
19	24,7	206			65	95	76	81	74	49,5	37,0	(30)
20	53,3	209			66	78	69	117	94	47,4	37,0	
21	113	219			75	71	67	102	76	45,7	37,0	
22	113	215			68	71	66	75	75	46,9	35,9	
23	109	209			64	76	60	67	112	44,5	35,5	
24	105	200			61	58	59	78	89	43,3	35,1	
25	101	204			61	58	105	83	52,9	43,3	35,5	
26	98	200			59	54,2	168	78	67	44,9	35,5	
27	94	179			58	83	103	71	64	44,1	35,1	
28	89	168			57	64	80	78	60	43,7	34,8	
29	83	161			61		85	64	66	44,9	34,4	
30	95	154			60		77	168	88	44,9	34,0	
31		146			63		63		77		34,0	
Moy.	49,4	164			71	67	83	79	84	57	38,4	((32))

⊗ Absence de lecteurs

La MBEI à KINGUELE - ANNEE 1962-1963

Débits moyens journaliers (en m³/s)

Jours	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1			130	109		90	70	80	72			
2			119	105			98	78	73			
3			118	94			91	77	79			
4			104	89			87	74	82			
5			97	86			84	73	78			
6			92	93			79	72	73			
7			92	86			72	95	76			
8			95	86			81	86	77			
9			92	86			99	99	75			
10			90	86			87	95	78			
11			117	86	62	93	94	91	84			
12			114	89			85	83	90			
13	31		105	89			78	82	78			
14			99	90			71	88	81			
15			115	90			73	87	82			
16			96	90			71	79	82			
17			98	90			72	73	97			
18			91	90			73	74	100			
19		105	86	101			81	76	94			
20		115	118				82	74	94			
21		114	102				78	112	82			
22		98	140				74	89	74			
23		88	125				72	88				
24		89	112				72	89				
25		98	105			94	71	83				
26		96	91				68	90				
27		94	91				74	87				
28		98	87				82	79				
29		94	137				79	76				
30		91	107				70	74				
31		102					70					
Moy.		(90)	106	(100)			79	83	(82)			