

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE



**Inspection Générale
pour la Coopération Hors-Métropole**

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER**



Service hydrologique

Etude hydrologique de quelques rivières du CAMEROUN occidental en vue d'aménagements hydro-électriques



GRASSFIELD

Sites reconnus

VI.01

6°20

10°00

WUM

Metchoum

ATOUFFI

Mentak

Yogko

X 1715

OBANG

Mougoum

Mavoum

6°10

Mézoam

LA MÉZAM

LA MBENGWI

MBEMI

MBENGWI

BAFOUT

6°

NTAMBENG

BAERENG

Mankom

BAMENDA

D'après les 1/200.000 IGN. NKAMBE - AKOUAYA.

CAM 110 192 TU PC5 AC JUL 67

GRASSFIELD - REGION DE BAMENDA
RIVIERES MEZAM. MBENGWI. METCHOUM

NOTE HYDROLOGIQUE SOMMAIRE

Rivières de la région de BAMENDA

(MEZAM, MBENGWI, METCHOUM)

NOTE HYDROLOGIQUE SOMMAIRE

I - FACTEURS GEOGRAPHIQUES

La MEZAM grossie de la MBENGWI constitue la branche principale de la METCHOUM, affluent de la KATSENA-ALA, elle-même affluent rive gauche de la BENOUE.

La MEZAM prend sa source au Sud de BAMENDA au Cameroun Occidental au pied de hauteurs qui culminent à 2 600 m.

La MBENGWI affluent rive gauche de la MEZAM se forme au Sud-Ouest de BAMENDA vers 2 000 m d'altitude.

Immédiatement à l'amont du confluent de la MBENGWI, la MEZAM draine un bassin versant de 345 km² (d'après la carte IGN au 1/500 000 du Cameroun Occidental) alors que la superficie de celui de la MBENGWI est de 157 km² lorsqu'elle se jette dans la MEZAM au Nord-Ouest du village de MBENGWI.

La MEZAM coule vers le Nord, reçoit sur sa rive droite une série d'affluents relativement importants dont la MOUGOM et la MENTAR, elle forme alors la METCHOUM qui coupe la route de BAMENDA à WUM, à GOURI vers la cote 550. La station de GOURI contrôle un bassin versant de 2 240 km².

La ligne de crête qui limite le bassin versant de la METCHOUM est partout à une altitude supérieure à 1 000 m; elle culmine à 2 616 m. Les pentes à l'intérieur du bassin sont très irrégulières. Le point le plus bas du bassin de la METCHOUM faisant l'objet de cette étude est vers la cote 550. Le confluent de la MBENGWI et de la MEZAM est situé vers la cote 1 100. Les pentes des lits de ces rivières sont fortes.

Les sols sont volcaniques sur une large bande partant des limites Est, Sud-Est et Nord-Est du bassin. Les régions Nord et Ouest du bassin sont granitiques, ce type de sol moins perméable couvre à peu près la moitié de la superficie totale de 2 240 km².

Les vallées s'élargissent et sont recouvertes de sols alluvionnaires à partir du centre du bassin de la METCHOUM à GOURI.

Le bassin de la MBENGWI est en grande partie volcanique. Sur la MEZAM, seules les régions avoisinant les lignes de crête Sud-Ouest et Sud correspondent à ce type de sol.

La savane des hauts plateaux couvre la majeure partie du bassin, cependant la forêt humide domine sur les lignes de crête du Sud-Est et à l'Est du bassin de la METCHOUM et dans la partie Nord-Ouest du bassin, la vallée en amont de GOURI est marécageuse.

II - FACTEURS CLIMATOLOGIQUES -

On notera que la majeure partie du bassin de la METCHOUM est située au-dessus de 1 300 m d'altitude. Seules les plaines alluviales du Nord-Ouest sont situées entre 550 et 1 000 m.

Pour la portion du bassin de la METCHOUM située au-dessus de 1 300 m et pour ceux de la MEZAM et de la MBENGWI en totalité on dispose des relevés des stations de BALI (1 341 m), BAMBUI (1 341 m) et BAMENDA météo (1 618 m ?).

Les variations de la température sont en relation étroite avec le régime des pluies. En saison sèche, elles passent par un maximum : en Février pour les températures moyennes maximales (27° à BALI, 26°4 à BAMBUI, 26°5 à BAMENDA), en Mars à BAMENDA (16°05), en Avril à BALI (14°9), en Mai à BAMBUI (16°9) pour les températures moyennes minimales. Puis elles décroissent pendant la saison des pluies jusqu'à un minimum situé en Juillet pour les températures maximales à BALI (21°8) et BAMENDA (20°9) et en Août pour BAMBUI (21°4), en Juillet pour les températures minimales à BAMENDA (14°3) et en Août pour les températures minimales à BALI et à BAMBUI (14° et 14°5). Elles croissent alors jusqu'en Février avec un minimum secondaire peu marqué, pour les températures minimales (sauf à BALI, où il est accusé). Comme on le voit les températures moyennes annuelles sont relativement faibles de même que les amplitudes annuelles de variation, surtout pour les températures minimales.

L'étude des humidités relatives met en évidence une courte saison sèche, en Janvier et Février suivie d'une très longue période humide. A BAMENDA, l'humidité relative maximale dépasse 85 % d'Avril inclus à Décembre.

L'ensemble de ces données correspond à un déficit d'écoulement assez faible.

Il est à noter que de l'extrémité aval de la METCHOUM au point le plus élevé, le climat varie sensiblement, les températures maximales sont nettement supérieures dans les parties basses de la vallée, nettement inférieures vers les sommets. L'humidité varie également mais surtout en fonction de l'exposition, les régions abritées étant nettement plus sèches. Il n'y a malheureusement pas assez de stations climatologiques pour suivre de façon quantitative ces variations. Les conditions indiquées plus haut sont des conditions moyennes.

En ce qui concerne les précipitations, il semblerait à première vue qu'il soit facile d'obtenir des chiffres précis, puisqu'un bon nombre de pluviomètres a été installé dans la région après 1950. Malheureusement les observations ont été abandonnées assez rapidement, de sorte que seule la station de BAMENDA a été l'objet d'observations sur une longue période. Encore doit-on observer qu'il y a eu plusieurs pluviomètres à BAMENDA, que les relevés portent tantôt sur un pluviomètre, tantôt sur un autre, alors que le terrain est assez accidenté et que par conséquent la hauteur de précipitations moyennes annuelles doit varier de façon sensible comme le montre le tableau comparatif suivant relatif à deux pluviomètres.

: Année :	BAMENDA Hôpital 1 550 m	:	BAMENDA Météo 1 618 m	:
: 1933 :	2 485 mm	:	1 890 mm	:
: 1934 :	2 531 mm	:	1 635 mm	:
: 1935 :	2 668 mm	:	2 666 mm	:
: 1936 :	2 489 mm	:	2 057 mm	:
: 1937 :	2 471 mm	:	1 689 mm	:
: 1938 :	2 274 mm	:	1 645 mm	:
: Moyenne :	2 486 mm	:	1 930 mm	:
: 1933-38 :		:		:

L'ORSTOM dispose des relevés suivants :

a) 1905-1913 (position inconnue) incomplet en 1906	altitude 1 440 m moyenne sur 8 ans	<u>2 380 mm</u>
b) 1923-1938 BAMENDA Hôpital lacunes de 1926 à 1930	altitude 1 550 m moyenne sur 13 ans	<u>2 636 mm</u>
c) 1933-1955 BAMENDA Météo manque 1940	altitude 1 618 m moyenne sur 22 ans	<u>1 844 mm</u>
d) Juin 1955 à 1961 BAMENDA Météo (?) plusieurs années incomplètes	altitude 1 618 m moyenne sur 3 ans	<u>2 498 mm</u>
e) Septembre 1961 à 1965 BAMENDA Météo nombreuses lacunes seule l'année 1965 est complète.	altitude 1 618 m	

Nous n'avons pas pu contrôler les originaux. Le rapport du projet F.A.O. sur les sols et l'écologie du Cameroun Occidental donne les chiffres suivants :

BAMENDA Hôpital (1923-1927) + (1929-1957)	2 694 mm
BAMENDA Météo (1956-1961)	2 514 mm

Compte tenu de ce qui a été exposé plus haut, on admettra pour BAMENDA Hôpital une moyenne de 2 600 mm et pour BAMENDA Météo 2 000 mm en ce qui concerne la hauteur de précipitations annuelles.

Dans le même rapport F.A.O. on trouve les moyennes suivantes pour un certain nombre de stations du bassin de la METCHOUM :

Station	Altitude	Période d'observations	Hauteur moyenne annuelle
BAFOUT	1 371 m	1954-1960	2 425 mm
BALI (mission B)	1 341 m	(1953-1956), (1958-1959)	2 598 mm
BALI (école N.A.)	1 341 m	1953-1961	2 554 mm
BAMLILI (école N.A.)		1959-1961	2 223 mm
BAMBUI (ferme n° 1)	1 463 m	(1954-1956), (1960-1961)	2 422 mm
BAMBUI (ferme n° 2)	1 828 m	1954-1956	2 401 mm
BAMBUI E.T.C.	1 341 m	1953-1955, 1958-1959	2 138 mm
BELANG (école N.A.)	609 m	1953-1961	2 401 mm
BELO (école baptiste)	1 554 m	1953-1959	3 081 mm
BU (mission B)	1 371 m	(1953-1955), 1957	3 002 mm
KON	1 950 m	1953-1957	3 401 mm
MBENGWI	1 249 m	1956-1960	2 211 mm
MBINGO	1 585 m	(1954-1955) + (1957-1960)	3 116 mm
NYEN	1 463 m	1954, 1955, 1957	2 478 mm
WE (école)	1 066 m	1954-1959	2 865 mm
BAGANGOU (école)	1 585 m	(1954-1958), 1960	2 798 mm
NIJNIKOM	1 432 m	1953, 1957, 1960	2 244 mm
WUM (ferme)	1 127 m	1952-1958	2 589 mm
WUM (R.C.M.)	1 127 m	1953, (1955-1961)	2 792 mm

Malgré la brièveté et la disparité des périodes d'observations on peut conclure :

- 1° - que la totalité du bassin de la METCHOUM reçoit plus de 2 000 mm par an,
- 2° - que l'influence de l'exposition est au moins aussi importante que celle de l'altitude, le Nord-Est du bassin bien exposé reçoit plus de 3 000 mm comme la crête Sud-Est,
- 3° - que la hauteur de précipitation moyenne sur la MBENGWI doit être voisine de 2 500 mm par an,
- 4° - que la hauteur de précipitation moyenne sur la MEZAM doit être du même ordre 2 500 mm avec, peut-être, des valeurs extrêmes plus fortes : 3 000 mm et plus faibles : 2 100 mm sur la MBENGWI,

5° - que la hauteur de précipitation moyenne sur le bassin de la METCHOUM doit être un peu supérieure à 2 500 mm, peut-être 2 700 mm ou 2 800 mm.

La répartition saisonnière peut être représentée par les relevés de 1965 à BAMEUDA Météo et ceux de la période (1923-1927) - (1929-1957) à BAMEUDA Hôpital.

Précipitations mensuelles en mm

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BAMEUDA Météo	3	88	73	221	127	381	497	486	361	183	0	24
BAMEUDA Hôpital	25	57	160	200	275	330	430	360	490	270	75	31

Les valeurs moyennes interannuelles mettent en évidence, bien entendu, des variations moins irrégulières que pour 1965. On note un léger fléchissement en Août qui se retrouve à la plupart des stations : influence équatoriale qui ne doit pas avoir de répercussion bien sensible sur les variations de débits. Sans être très rigoureuse, la saison sèche est bien nette de Décembre à Février.

Les variations interannuelles peuvent être représentées par la station de BAMEUDA Hôpital : on trouverait pour l'année sèche décennale : 2 260 mm, pour l'année humide décennale : 3 150 mm, soit un coefficient d'irrégularité K_3 égal à 1,4 ce qui n'est pas excessif.

III - OBSERVATIONS HYDROMETRIQUES -

1 - MEZAM à MBENGWI

Une première échelle a été installée par la West Cameroon Electricity Corporation. Elle a été doublée, le 2 Mars 1966, par une échelle ORSTOM de 4 m calée au même zéro.

Les observations ont été adressées à POWERCAM à Victoria. Il n'a pas été possible d'obtenir les relevés des hauteurs.

Des mesures de débits ont certainement été effectuées par la POWERCAM ou à son initiative, mais nous n'avons aucun résultat.

La courbe de tarage a été tracée à l'aide de 5 jaugeages ORSTOM :

Date	Hauteur en cm	Débit en m^3/s
25- 2-66	26	0,95
2- 3-66	27	0,90
26-10-66	146	22,1
28-11-66	93	9,35
24- 1-67	53	3,54

On trouvera ci-après les débits moyens mensuels communiqués par la POWERCAM :

Juin	1965	20,53 m^3/s
Juillet	"	33,54
Août	"	47,19
Septembre	"	47,08
Octobre	"	30,54
Novembre	"	17,08
Décembre	"	10,58

Ces débits correspondent à un déficit d'écoulement de 500 mm au maximum, ce qui semble faible. Ils sont probablement surestimés.

2 - MBENGWI à MBENGWI

Une échelle métallique dont les graduations sont actuellement effacées jusqu'à 2 m a été installée par POWERCAM à côté d'une échelle en bois graduée de 4 à 12 pouces.

Le lecteur, rétribué par POWERCAM, envoie ses "relevés" à Victoria.

Plusieurs jaugeages ont été effectués par l'ORSTOM :

Date	Hauteur en cm	Débit en m^3/s
25- 2-66	59	0,3
2- 3-66	58	0,2
28-11-66	100	3,37
25- 1-67	67	0,83

Le jaugeage du 28.11.66 a été effectué très en amont de la station, le débit mesuré a été corrigé en tenant compte des différences de superficies : 101 km² à l'emplacement du 28.11.66 au lieu de 157 km² pour la station de MBENGWI.

En l'absence de relevé de hauteurs d'eau, nous ne pouvons qu'indiquer les débits mensuels communiqués par POWERCAM.

<u>Mois</u>		<u>Débit en m³/s</u>
Avril	1964	20,13
Mai	"	24,24
Juin	"	26,74
Juillet	"	31,44
Août	"	29,40
Septembre	"	42,90
Octobre	"	39,70
Novembre	"	36,84
Décembre	"	18,46
Janvier	1965	13,57
Février	"	14,70
Mars	"	17,06
Avril	"	17,69
Mai	"	19,87
Juin	"	24,01
Juillet	"	19,86
Août	"	35,56
Septembre	"	37,20
Octobre	"	32,67
Novembre	"	19,03
Décembre	"	14,56

Ces résultats paraissent inexacts si on les compare aux débits de la MEZAM (bassin beaucoup plus grand) ou aux jaugeages que nous avons effectués sur la MBENGWI. Même s'ils étaient donnés en pieds cubiques par seconde, leur traduction en m³/s ne donnerait pas satisfaction.

3 - METCHOUM à GOURI

Cette station, située à la traversée de la route BAMENDA - WUM et en amont de chutes importantes, a été ouverte par l'ORSTOM en Février 1964.

En 1965, un élément supplémentaire, 5-6 m, a été ajouté.

En 1965 également, la POWERCAM y a installé une échelle rudimentaire à 100 m en aval de la nôtre, sur l'autre rive, et lue, semble-t-il, par le même lecteur.

La dénivelée entre le zéro de l'échelle ORSTOM et la borne IGN du pont est de 7,77 m.

La dénivelée entre le zéro de l'échelle POWERCAM et la borne IGN est de 6,59 m.

L'échelle POWERCAM graduée de 0,30 m à 3,65 m est au-dessus des basses eaux de la METCHOUM.

Le 24.2.66 pour H ORSTOM = 61 cm, on aurait eu -58 cm à l'échelle POWERCAM (s'il y avait eu un élément en dessous du zéro).

Cinq jaugeages ORSTOM permettent de tracer une courbe de tarage provisoire.

Date	Hauteur à l'échelle ORSTOM	Débit m ³ /s
18-11-65	215	70,5
24- 2-66	61	8,4
27-10-66	345	167
29-11-66	215	66
29- 1-67	108	19,2

L'échelle est lue sans interruption depuis son installation, mais seuls les relevés de 1964 sont valables, partiellement.

On trouvera ci-après le tableau des débits journaliers de la METCHOUM pour 1964. La qualité des relevés de 1965 est trop mauvaise pour qu'on puisse les utiliser. On notera que le débit moyen annuel obtenu en reconstituant les débits de la période 1er Janvier - 11 Février et les deux pointes de crues de Septembre et d'Octobre est compris entre 120 et 130 m³/s, soit : 55 l/s.km² ou une lame d'eau écoulée de 1 760 mm.

La METCHOUM à GOURI

Débits journaliers en m³/s

Année 1964

: Jour :	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1			8	31	90	87	102	302	196	306	206	70
2			7,6	29,5	95	95	168	290	213	304	194	65
3			7,4	28,5	88	88	178	206	302	306	175	68
4			7,6	35	86	80	153	204	272	316	167	66
5			9	33	83	66	158	167	260	316	156	66
6			8,6	35,5	79	63	167	270	169	316	146	59
7			12,4	41	88	63	152	285	168	316	143	65
8			11,8	43	104	86	142	225	281	305	137	63
9			11,5	44,5	109	116	158	223	280	300	129	62
10			10,9	45,5	92	101	155	292	292	294	121	60
11			10	51	109	80	153	305	289	291	120	60
12		13	19,5	67	115	68	145	204	302	305	112	60
13		13	13	80	92	61	168	203	206	306	109	54
14		12,4	15	74	116	60	175	202	285	306	107	54
15		11,8	17	71	102	56	169	186	302	306	106	55
16		11,5	30,5	56	109	55	167	196	198	306	105	54
17		10,9	29,5	55	115	54	163	193	304	305	102	53,5
18		10,3	34,5	50,5	103	73	158	202	301	304	101	52
19		9,8	25	44,5	102	81	150	168	306	306	100	48,5
20		9,6	23,5	51	84	103	225	268	(316)	306	99	48
21		9,6	22,5	83	108	113	203	279	(316)	216	99	47
22		9,4	27,5	87	92	117	283	193	(316)	302	98	46
23		9,2	28,5	92	78	119	285	182	306	282	90	45
24		8,8	27,5	109	62	175	306	189	305	264	88	44,5
25		8,6	26	115	60	165	306	175	302	292	86	44
26		8,2	23	106	86	158	305	302	304	288	78	43,5
27		7,8	30	87	80	121	302	297	306	287	76	43
28		7,4	24	103	68	110	206	300	295	306	74	42
29		7	31,5	68	66	117	196	166	304	306	71	41,5
30			32	74	74	119	215	305	306	306	71	43,5
31			31		72		204	301		306		44
Moy.:			19,8	63	91	95	194	235	277	299	116	54

IV - ELEMENTS du REGIME HYDROLOGIQUE

1 - MEZAM à MBENGWI :

On peut, à partir de la hauteur de précipitation, avoir une idée du module annuel interannuel. La hauteur de précipitation est de 2 500 mm environ, en tablant sur un déficit d'écoulement de 700 mm, vraisemblable étant donné l'altitude et les régimes des températures et de l'humidité de l'air qui en découlent, on aboutirait à une lame d'eau écoulée de 1 800 mm.

Pour un bassin de 345 km^2 , un écoulement de 1 800 mm correspond sensiblement à $20 \text{ m}^3/\text{s}$.

En basses eaux, il serait imprudent d'envisager plus de $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le débit de 30 jours consécutifs le plus faible, en année moyenne.

La crue décennale est très probablement inférieure à $1\,000 \text{ l/s.km}^2$ correspondant à $350 \text{ m}^3/\text{s}$ mais il n'est pas exclu que des études plus approfondies conduisent à un chiffre nettement plus faible.

2 - MBENGWI à MBENGWI :

De la même façon que pour la MEZAM, on peut estimer le module moyen interannuel sur la MBENGWI. Pour un bassin de 157 km^2 il serait voisin de $9 \text{ m}^3/\text{s}$, on voit que les chiffres donnés par POWERCAM sont largement surestimés. Pour le débit du mois le plus faible, en année moyenne, on peut prendre à titre provisoire $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$, la crue décennale serait probablement inférieure à $160 \text{ m}^3/\text{s}$ avec les mêmes réserves que plus haut.

3 - METCHOUM à GOURI :

En 1964, la lame d'eau écoulée à GOURI a été de 1 760 mm, ce qui paraît vraisemblable mais on manque d'éléments pour situer l'hydraulicité de l'année 1964.

La seule indication dont on dispose est fournie par les jauges de basses eaux effectués en 1966 et 1967.

Le 18 Novembre 1965 le débit était de $70,5 \text{ m}^3/\text{s}$ alors qu'il était de $100 \text{ m}^3/\text{s}$ le 18 Novembre 1964 et de $66 \text{ m}^3/\text{s}$ le 29 Novembre 1966 correspondant sensiblement à $98 \text{ m}^3/\text{s}$ le 18 Novembre 1966. Ceci tendrait à indiquer soit que la période de hautes eaux 1964 a été un peu supérieure à la moyenne, soit que cette période a été tardive avec une crue voisine de la moyenne. Par prudence on admettra que le module de 1964 est supérieur à la moyenne, mais il ne peut pas l'être beaucoup, car en admettant un déficit d'écoulement de 900 mm (valeur relativement forte pour la région) pour l'ensemble du bassin de la METCHOUM, on trouve pour 1964 une hauteur de précipitation moyenne de 2 660 mm qui ne doit pas être très supérieure à la moyenne interannuelle. Notons, d'autre part, que l'irrégularité interannuelle des précipitations est faible et l'exemple du NOUN, dont le régime semble assez voisin de celui de la METCHOUM, montre qu'il en est de même pour l'irrégularité des débits. Ceci tend donc à indiquer que le module d'une année qui ne se signale pas a priori par une hydraulité extraordinaire déficitaire ou excédentaire doit être assez voisin de la moyenne.

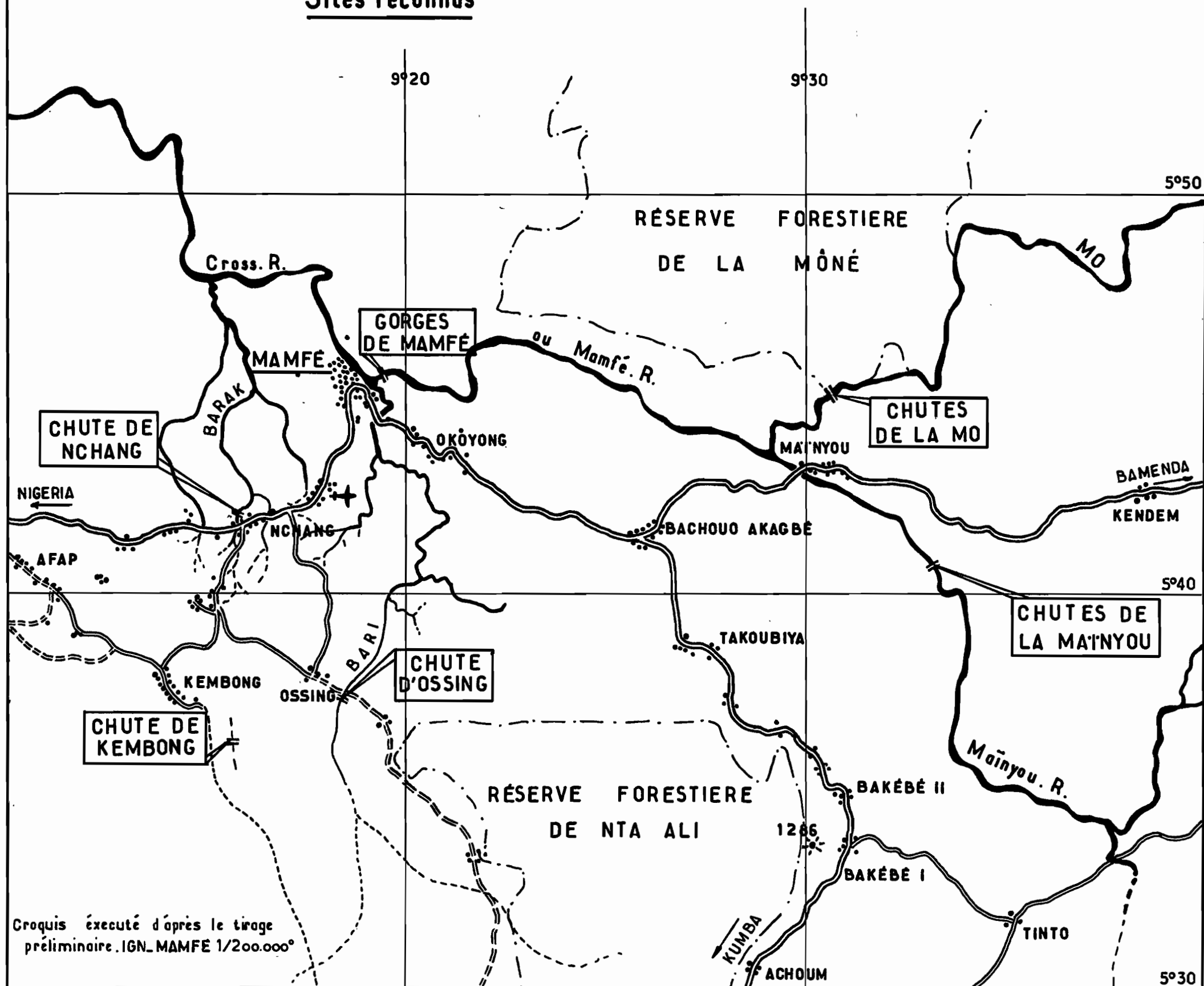
Pour ces diverses raisons, on adoptera un module interannuel de $115 \text{ m}^3/\text{s}$ correspondant à une lame d'eau écoulée de 1 625 mm et à un débit spécifique de $51,5 \text{ l/s.km}^2$.

Le débit d'étiage en 1964 a été de $7 \text{ m}^3/\text{s}$, le débit caractéristique d'étiage de $8,6 \text{ m}^3/\text{s}$, le débit de 11 mois un peu supérieur à $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Il semble qu'en 1966 ils aient été du même ordre : on observe $8,4 \text{ m}^3/\text{s}$ le 24.2.66 au lieu de $8,8 \text{ m}^3/\text{s}$ à la même date en 1964. Le débit de $19,2 \text{ m}^3/\text{s}$ à la fin de Janvier doit correspondre à un débit analogue à fin Février ou début Mars. On peut admettre, au stade actuel des études, que les débits de basses eaux de 1964 sont égaux aux valeurs médianes.

Le maximum annuel de 1964 est mal connu, il est probablement voisin de $350 \text{ m}^3/\text{s}$, soit environ 160 l/s.km^2 , valeur nettement supérieure a priori aux chiffres qu'on trouve habituellement pour le NOUN à BAFOUSSAM. On pourrait admettre 250 l/s.km^2 pour la crue décennale sur la METCHOUM (elle est de 92 l/s.km^2 sur le NOUN), soit $560 \text{ m}^3/\text{s}$.

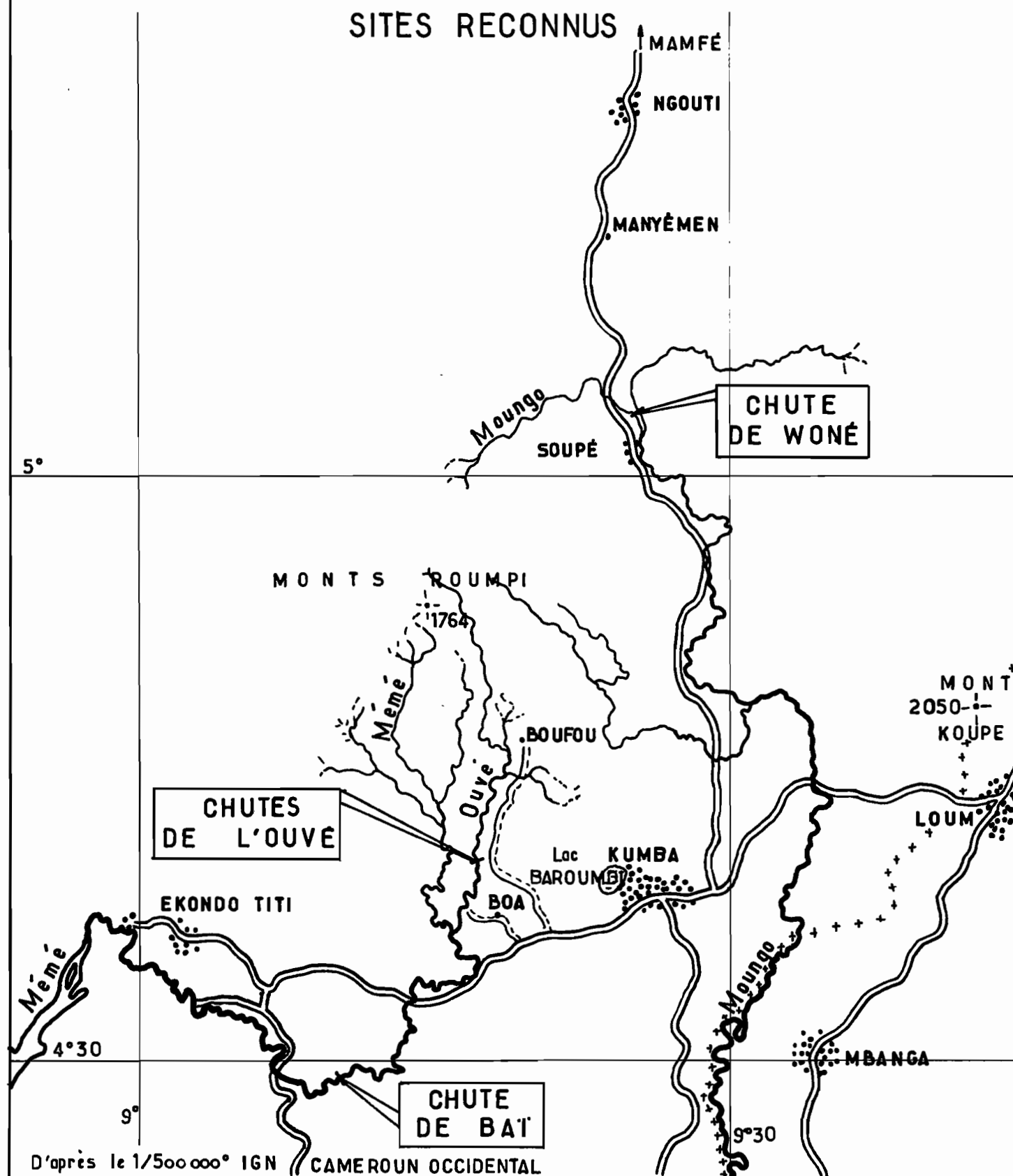
RÉGION DE MAMFÉ

Sites reconnus



RÉGION DE KUMBA

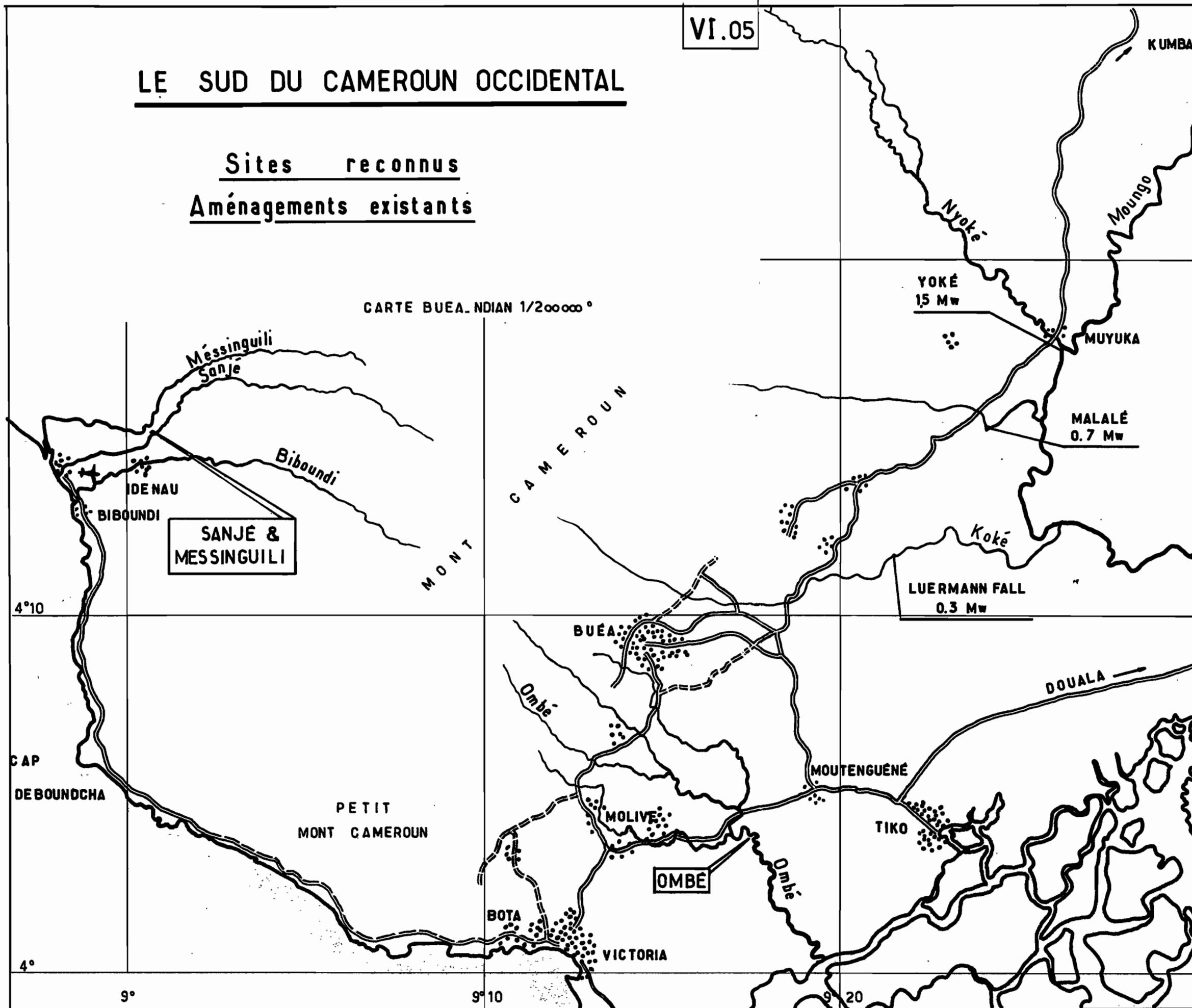
SITES RECONNUS



LE SUD DU CAMEROUN OCCIDENTAL

Sites reconnus
Aménagements existants

CARTE BUEA. NDIAN 1/200000°



SANJE-MESSINGUILI

NOTE HYDROLOGIQUE SOMMAIRE

SANJE ET MESSINGUILI

NOTE HYDROLOGIQUE SOMMAIRE

I - FACTEURS GEOGRAPHIQUES -

a) Situation, superficie des bassins versants

Ces fleuves côtiers prennent leur source au Cameroun Occidental, sur les flancs du Mont Cameroun : au-dessus de 3 500 m pour la SANJE, à un peu plus de 1 000 m d'altitude pour la MESSINGUILI.

Les superficies des bassins versants sont les suivantes :

- SANJE	:	77 km ²
- MESSINGUILI	:	55 km ²

Ces bassins versants sont figurés sur le croquis ci-joint (1). On peut y constater que le bassin de la SANJE est très allongé, ce qui peut contribuer à freiner un peu la violence des crues.

b) Relief, altitude

Sur ce croquis ont été portées quelques courbes de niveau dont le tracé est approximatif.

Plus de la moitié du bassin de la SANJE doit être au-dessus de la cote 700 m à partir de laquelle l'influence de l'altitude sur le déficit d'écoulement est sensible. On peut en déduire que les pertes annuelles par évaporation sont inférieures à 1 m, mais ceci ne veut pas dire obligatoirement que le déficit d'écoulement est inférieur à 1 m par an, car, comme on le verra plus loin, la nature du sol est favorable à des pertes par infiltration (qui peuvent ne pas être récupérées en totalité à la station de jaugeage).

(1) en fin de texte

L'altitude moyenne du bassin de la MESSINGUILI est nettement plus faible.

c) Profils en long

Sur la SANJE, la pente est très forte dans la partie supérieure du bassin. Dans le bassin inférieur, il y a encore des zones à forte pente : une mesure faite en amont de la section de jaugeage au pont du chemin de fer a mis en évidence une pente superficielle de 6,30 mm/m pour les 86 premiers mètres en amont du déversoir. Au-delà, c'est un torrent avec cailloux apparents à l'étiage; la pente a été trouvée égale à 13,7 mm/m sur une distance de 60 m.

Aucune mesure directe n'a été faite sur la MESSINGUILI, mais on peut estimer que la pente moyenne est moins forte.

En aval de BOMANA, les deux cours d'eau coulent au fond de canons profonds de plusieurs dizaines de mètres.

d) Nature du sol, végétation

Le sol est d'origine uniquement volcanique, en général il est perméable.

La couverture végétale varie avec l'altitude.

Des palmeraies couvrent le bassin inférieur, puis la forêt dense jusqu'à 2 400 m d'altitude et enfin la prairie avec herbe rare et clairsemée au-delà de 2 400 m.

III - FACTEURS CLIMATOLOGIQUES

De façon générale, le climat est équatorial, mais la saison sèche qu'on rencontre habituellement en Août n'existe pas sur ce versant du Mont Cameroun, probablement par suite de l'influence conjuguée de l'altitude et de l'exposition qui donnent lieu à des pluies importantes, même lorsque domine l'alizé austral.

a) Température, humidité, insolation

Ces facteurs ne sont connus qu'à la station d'IDENAU. Le tableau suivant établi par la CAMEROONS DEVELOPMENT CORPORATION (C.D.C.) présente les moyennes des températures maximales, minimales, de l'humidité relative et du nombre d'heures d'insolation pour la période 1959-1964.

Données climatologiques moyennes mensuelles
à IDENAU (1959-1964)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Température maximale	29,7	30,3	30,3	30,7	31,1	28,9	27,8	26,8	27,3	27,9	28,3	28,8
Température minimale	22,2	22,9	23,3	22,7	23,7	23,4	21,9	21,9	22,0	22,4	23,1	23,0
Humidité rel. moyenne (%)	83,0	80,2	80,2	80,5	82,3	84,2	87,0	88,2	89,0	88,4	86,0	84,2
Insolation (heures)	161,7	187,4	145,0	150,2	148,0	76,7	49,5	30,0	37,7	74,6	106,5	139,4

Les températures moyennes sont assez faibles, l'amplitude des variations saisonnières est faible, surtout pour les températures minimales dont les valeurs extrêmes sont 21°9 et 23°4.

L'humidité relative est toujours assez élevée.

Au centre du bassin de la SANGHE, vers 700 ou 800 m d'altitude, il faut s'attendre à une réduction de quelques degrés de toutes les valeurs mensuelles des températures. Ainsi que ceci a été indiqué plus haut, il en résulte des pertes par évaporation modérées nettement inférieures à 1 m par an.

b) Régime des précipitations à la station de référence

Aucun pluviomètre n'a été observé sur ces bassins pour une longue période. On est donc conduit à prendre comme pluviomètre de référence celui d'IDENAU à l'extrémité aval des bassins dont le régime est certainement analogue au régime au centre du bassin, mais avec des différences marquées comme on le verra plus loin; cependant il peut donner une bonne idée des variations saisonnières.

On possède pour ces stations les relevés mensuels pour les périodes 1908-1913 et 1952-1966. Nous reproduisons ci-dessous les données moyennes établies par ORSTOM pour la première période, par la C.D.C. pour la seconde :

	<u>1908-1913</u>		<u>1953-1964</u>
J	88	(1908-1914)	89
F	147	"	146
M	255	"	287
A	327	(1908-1913)	329
M	482	"	526
J	946	"	1 156
J	1 539	"	1 342
A	1 589	"	1 401
S	1 420	(1909-1913)	1 558
O	877	(1908-1913)	1 033
N	335	"	390
D	166	"	170
	8 171 mm		8 427 mm

On vérifie bien l'absence de la seconde saison sèche.

D'après certains indices, la période 1909-1913 a été plutôt déficitaire, 1953-1964 aurait été excédentaire malgré l'année sèche 1958. Ces deux résultats sont donc cohérents et on peut admettre une moyenne de 8 000 mm.

c) Précipitations journalières et intensités à la station de référence IDENAU

Pour l'année 1966, un pluviographe installé par ORSTOM permet de préciser les données du régime.

Les hauteurs de précipitations mensuelles étaient les suivantes :

J	:	55 mm	J	:	1 447 mm
F	:	158	A	:	1 830
M	:	370	S	:	1 202
A	:	288	O	:	1 062
M	:	651	N	:	366
J	:	680	D	:	150

Total annuel : 8 257 mm.

La comparaison de ces chiffres avec ceux des tableaux précédents montre que l'année 1966 a été voisine de la moyenne.

La répartition de ces averses au cours de l'année 1966 a été la suivante :

96	jours de pluie compris entre	0	et	10 mm
36	"	10	et	20 mm
25	"	20	et	30 mm
23	"	30	et	40 mm
12	"	40	et	50 mm
12	"	50	et	60 mm
11	"	60	et	70 mm
10	"	70	et	80 mm
3	"	80	et	90 mm
5	"	90	et	100 mm
18 supérieurs à 100 mm dont 11 supérieurs à 125 mm				

Soit au total 251 jours de pluie .

Parmi les plus fortes averses on relève :

170 mm le 5 Juin
 169 mm le 19 Octobre
 162 mm,5 le 22 Juillet
 158 mm le 4 Juin

Ces données ont été relevées entre 0 et 24 heures. Si on considère des intervalles de 24 heures quelconques, on trouve des chiffres plus importants : le plus élevé est celui relevé sur 24 heures "à cheval" sur les 4 et 5 Juin, avec 320,5 mm en 21 heures.

Les intensités n'ont été relevées qu'en 1966 à IDENAU. La courbe-enveloppe des intensités maximales n'a pas encore été établie. Pour l'averse du 4-5 Juin 1966, il a été possible de déterminer les intensités moyennes suivantes sur différentes périodes :

5 minutes	:	108 mm/heure
10 "	:	102 "
15 "	:	98 "
30 "	:	93 "
1 heure	:	76 "
2 "	:	60 "
3 "	:	48 "
6 "	:	25 "
12 "	:	25 "

Pour des temps assez courts, on rencontre d'autres averses avec des intensités plus fortes.

Celle du 17 Août (159,5 mm) a donné lieu aux intensités moyennes maximales suivantes :

5 minutes	:	144 mm/heure
10 "	:	144 "
15 "	:	124 "

On retiendra de ce qui précède que les averses de 24 heures dépassent couramment 125 mm/heure, que les intensités sont aussi fortes que pour les tornades du Nord du Cameroun, ce qui est de nature à faire ruisseler des terrains perméables et que l'averse exceptionnelle de 24 heures à prendre en considération doit être prise au moins égale à 300 mm pour la surface de chaque bassin.

d) Hauteur de précipitation moyenne sur les deux bassins

L'étude de la variation des précipitations sur le Mont Cameroun permet de donner un aperçu de la hauteur moyenne des précipitations sur chaque bassin.

A l'aide des relevés des totalisateurs annuels situés au voisinage, il a été possible de tracer un réseau d'isohyètes approximatif qu'on trouvera sur le croquis ci-après (1).

Les isohyètes 8 m, 3 m et 2 m sont vraisemblablement exactes. Les deux dernières tiennent compte de la très forte décroissance des précipitations vers le sommet du Mont Cameroun, phénomène assez général pour les sommets élevés, sous les tropiques. L'isohyète 6 m a été déterminée à partir du pluviomètre totalisateur 17 à 1 000 m d'altitude, à 7 km au Sud-Ouest de T₁₁, on a relevé en 1966 6,55 m par an à ce totalisateur et il a été constaté que sur le versant Sud-Ouest du Mont Cameroun les isohyètes étaient parallèles aux courbes de niveau. On peut donc penser que l'isohyète 6 000 mm n'est pas trop inexacte. On a dit par ailleurs que la hauteur de précipitation en 1966 avait été assez voisine de la moyenne interannuelle.

La hauteur de précipitation moyenne sur les deux bassins se déduit du réseau d'isohyètes. Elle est :

- pour le bassin de la SANJE de 5,30 mètres
- pour le bassin de la MESSINGUILI de 7 mètres.

(1) en fin de texte

III - OBSERVATIONS HYDROMETRIQUES -

Elles sont très succinctes :

A la demande d'E.D.F., ORSTOM a installé en Février 1966 une échelle limnimétrique sur chacun des deux cours d'eau à la traversée du chemin de fer à voie étroite de la plantation.

Malheureusement, il a été impossible de trouver un lecteur sérieux, la plupart des relevés est inutilisable. Des contrôles fréquents ne sont pas possibles, la piste, extrêmement mauvaise, mettrait hors d'état les véhicules en peu de temps. Cependant, les quelques jaugeages effectués en basses eaux permettent d'avoir une idée des débits d'étiage.

En Avril 1958, des techniciens anglais ont estimé le débit spécifique des deux rivières à 160 l/s.km².

Les jaugeages ont donné les résultats suivants :

SANJE

Date	Hauteur	Débit	Observations
17.12.65	pas d'échelle	6,8	EDF
3. 2.66	0,28	3,53	ORSTOM
6. 1.67	0,30	4,85	ORSTOM
6. 1.67	0,30	4,47	ORSTOM
8. 1.67	0,30	4,55	ORSTOM

MESSINGUILLI

Date	Hauteur	Débit	Observations
17.12.65	pas d'échelle	4,5	EDF
2. 2.66	0,29	2,91	ORSTOM
2. 2.66	0,29	2,88	ORSTOM
9. 1.67	0,32	3,12	ORSTOM

IV - ELEMENTS du REGIME HYDROLOGIQUE -

Les points de jaugeages les plus voisins de l'étiage sont ceux de Février 1966. Ils correspondent à des débits spécifiques très voisins : 46 l/s.km^2 pour la SANJE et 53 l/s.km^2 pour la MESSINGUILLI. Ce qui tend à indiquer que, en très basses eaux, les débits spécifiques sont les mêmes.

Le tarissement paraît très lent, en dehors de quelques petites pointes dues aux pluies de Février et Mars, ceci s'explique par des réserves importantes dans le sous-sol volcanique. Les étiages, dans l'Ouest du Cameroun, ayant été généralement déficitaires en 1966, en première approximation, il ne serait pas déraisonnable de compter sur 40 l/s.km^2 pour le débit d'étiage en année déficitaire, soit $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la SANJE et $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la MESSINGUILLI.

On peut avoir une vague idée du module par la hauteur pluviométrique. S'il n'y a pas de pertes massives par infiltration dans le bassin, le déficit d'écoulement est inférieur à 1 m, la lame d'eau écoulée en année moyenne serait donc de 4,30 m au moins sur la SANJE et de 6 m au moins sur la MESSINGUILLI; d'où des modules de 10 à $11 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la SANJE et pour la MESSINGUILLI (correspondant à des modules spécifiques de 140 à 190 l/s.km^2). Le rapport relativement faible entre module et débit d'étiage met en évidence la régularisation très importante résultant de la nature perméable du sol.

En ce qui concerne les crues, malgré l'extrême porosité du bassin, on peut supposer que la très forte pente et les intensités élevées sont susceptibles de donner des crues fortes et brutales. Il n'a pas été possible d'obtenir des données, même d'ordre qualitatif, auprès des manoeuvres de la plantation.

Les cyclones des ANTILLES avec des pentes et un sol analogues donnent lieu, pour 60 km^2 et pour des averses de 250 mm en 24 heures, à des débits de crues de l'ordre de $6 \text{ m}^3/\text{s.km}^2$. Jusqu'à plus ample vérification, on peut admettre que les très fortes crues correspondraient à au moins $500 \text{ m}^3/\text{s}$ sur la SANJE et $400 \text{ m}^3/\text{s}$ sur la MESSINGUILLI, soit une charge de 2,50 m à 3 m sur le déversoir de la SANJE, avec une vitesse de 4 à 5 m/s.

Si le projet d'aménagement hydro-électrique prenait corps, il serait utile d'installer un limnigraphe et de tenter d'effectuer des jaugeages de crue qui permettraient de vérifier si ces forts débits de crues sont à envisager ou si la perméabilité du sol est telle que ces chiffres sont à réduire. Mais dans l'estimation des dépenses à prévoir, il serait bon de tenir compte des frais d'entretien très élevés des véhicules sur la très mauvaise piste VICTORIA - IDENAU.

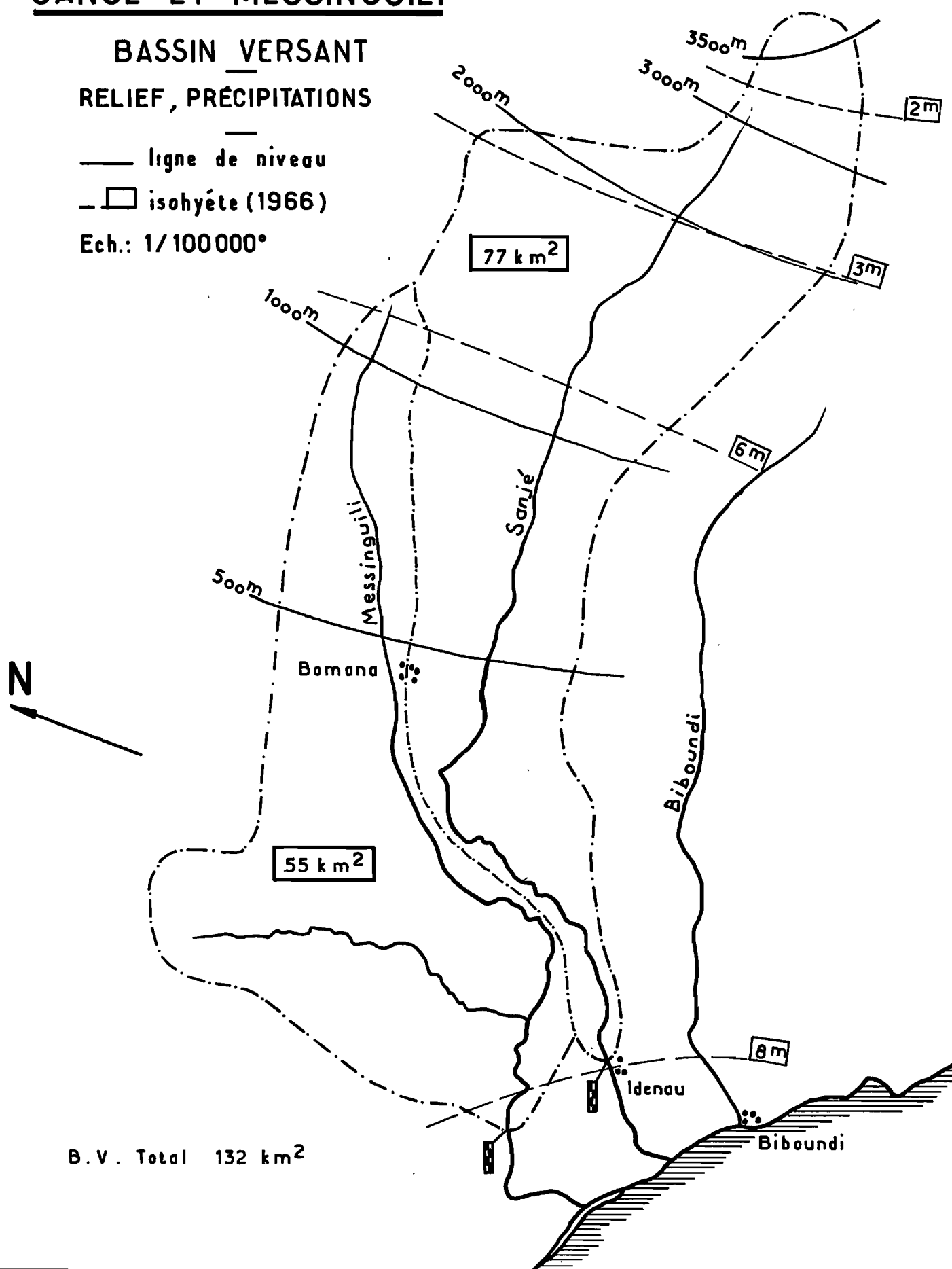
SANJE ET MESSINGUILI

BASSIN VERSANT
RELIEF, PRÉCIPITATIONS

— ligne de niveau

-□- isohyète (1966)

Ech.: 1/100 000°



OMBE RIVER

NOTE HYDROLOGIQUE SOMMAIRE

La Rivière OMRE

NOTE HYDROLOGIQUE SOMMAIRE

I - FACTEURS GEOGRAPHIQUES -

a) Situation, superficie du bassin versant

Cette rivière prend sa source assez près du sommet du Mont Cameroun, vers 4 000 m d'altitude. Son bassin versant s'étend sur le flanc Sud-Est du massif, il a une superficie de 138 km² au site et est figuré sur le croquis ci-après (1).

b) Relief, altitude

Sur ce croquis ont été reportées, d'après nos points barométriques, les courbes de niveau approximatives correspondant aux altitudes 2 000 m, 3 000 m et 3 500 m. La pente sur le bassin supérieur est très forte entre les altitudes 4 000 m et 2 000 m.

Les pentes sont assez irrégulières sur le bassin inférieur, on y rencontre de petits massifs secondaires tels que le Mont EBOUGA.

Les pertes annuelles par évaporation sont relativement faibles pour toute la zone d'altitude supérieure à 700 m, c'est-à-dire plus de la moitié du bassin.

c) Nature du sol, végétation

Le sol est d'origine volcanique. Il n'y a pas de coulée de lave récente (moins de cinquante ans). Au-dessus de 600 - 800 m on rencontre de jeunes sols sur lave. En dessous ce sont de vieux sols volcaniques avec quelques taches de sol sur cendre d'origine plus récente.

La végétation est caractérisée par de nombreuses plantations dans le bassin inférieur (palmiers à huile à MOLIWE, thé à TOLE) jusqu'à l'altitude 700 m; ces plantations alternent avec des forêts dégradées.

(1) en fin de texte

La forêt dense domine de 1 200 à 2 000 m . Au-delà, le sol est recouvert par un tapis de graminées clairsemées.

d) Profil en long

Au-dessus du village de LIKOMBE (altitude 800 m) et jusqu'à un peu moins de 2 km en aval, la pente est très forte : 110 m/km, puis elle s'atténue légèrement jusqu'à 50 m/km. Suit un nouveau tronçon à très forte pente (120 m/km) long de 1 500 m. Il se termine par un replat à assez faible pente : 14 m/km. Sur les 2 km suivants, on retrouve encore 40 m/km jusqu'à la cote 220. Sur les 7 km situés entre ce point et le site, la pente se stabilise vers 16 - 17 m/km.

II - FACTEURS CLIMATOLOGIQUES -

Le régime général du climat est en principe équatorial. Mais par suite de l'influence conjuguée de l'altitude et de l'exposition qui donnent lieu à des pluies importantes, la saison sèche du mois d'Août n'existe pas sur ce versant du Mont Cameroun.

a) Température, humidité, insolation

On dispose des données relevées à TOLE par la "CAMEROONS DEVELOPMENT CORPORATION" (C.D.C.) de 1959 à 1964.

L'altitude de TOLE est de 700 m environ. Les moyennes sur le bassin doivent correspondre à un climat un peu plus froid.

Données climatologiques moyennes mensuelles
à TOLE (1959-1964)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
: Température												
: maximale	27,4	27,2	27,6	27,4	25,6	25,0	22,3	21,7	24,6	25,7	26,5	28,8
: Température												
: minimale	18,0	18,6	19,3	18,7	18,6	18,5	19,0	18,3	18,7	18,4	18,5	18,0
: Humidité rel.												
: moyenne (%)	79,7	80,3	79,3	80,3	82,7	87,2	88,5	89,7	85,7	80,5	68,7	79,0
: Insolation												
: (heures)	137,6	125,8	100,6	120,3	93,1	51,5	20,6	19,3	23,1	59,6	85,1	109,6

L'amplitude des variations saisonnières des températures minimales est encore plus faible qu'à IDENAU (1). Les températures maximales présentent un minimum très net pendant les mois des plus fortes précipitations de Juin à Octobre et surtout en Juillet et Août; le maximum se produit nettement en Décembre, mois le plus sec.

b) Régime des précipitations

Deux postes pluviométriques sont à l'intérieur du bassin : TOLE et MOLIWE. Le poste de BUEA est en bordure à 1 000 m d'altitude.

On dispose des relevés suivants :

- TOLE (C.D.C.) : 1908 - 1913 et 1955 - 1966
- MOLIWE (C.D.C.) : 1913, 1949 - 1955, 1958 - 1966
- BUEA (Administration) : 1896 - 1898, 1906 - 1907, 1909 - 1913 et 1930 - 1955

Le tableau ci-après présente les moyennes mensuelles établies par la C.D.C. pour MOLIWE et TOLE et par la F.A.O. pour BUEA (Ecole).

Hauteurs mensuelles des précipitations (en mm)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année:
TOLE													
1908-13	38	51	97	183	166	367	650	531	363	340	96	18	2 887
TOLE													
1954-64	35	36	149	163	177	362	726	517	419	275	98	13	2 970
MOLIWE													
1953-64	15	57	132	192	203	561	865	651	339	207	88	22	3 332
BUEA													
28 ans	31	63	159	185	244	265	473	539	506	312	106	28	2 911

(1) IDENAU est sur la côte, à l'Ouest du Mont Cameroun

On ne relève qu'une saison des pluies commençant en Mars et se terminant en Novembre, le maximum se produisant en Juillet ou en Août. Il est possible que ce soient les parties les plus lointaines de l'océan qui présentent le maximum le plus tardif. La saison "sèche" ne dure que trois mois.

La distance à l'océan et l'exposition semblent avoir une influence au moins aussi grande que l'altitude sur la hauteur de précipitations annuelles.

Pour le tracé des isohyètes en haute altitude, nous avons utilisé les données de 1966 qui paraissent assez voisines de l'année moyenne. On en a déduit l'esquisse ci-après (1). Il est probable que la hauteur de précipitations moyennes annuelles à LIKOMBE est voisine de 3,50 m. La hauteur moyenne sur le bassin de l'OMBE telle qu'elle ressort de l'examen de cette esquisse pluviométrique est de 2,90 m.

III - OBSERVATIONS HYDROMETRIQUES -

Elles ne sont pas nombreuses.

Une échelle aurait été installée en 1949 et lue en basses eaux jusqu'en 1951 puisque ELDERS et EYFFES ont mentionné les valeurs suivantes :

Février 1949 : $5,3 \text{ m}^3/\text{s}$; Mars 1950 : $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$; 22 Février 1951 : $3,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Trois mesures de débit ont été effectuées durant la saison sèche 1963 sans être apparentement rattachées à une hauteur à l'échelle (celle de 1949 ayant peut-être disparu). Une nouvelle échelle a été installée en Décembre 1963 et nous disposons de relevés bi-quotidiens (en cm) du 4 Mars 1964 à fin Octobre 1965. Sept jaugeages ont été effectués durant cette période par Friedrich BUCHNER and partners, Ingénieur Conseil à Victoria (mesures demandées par la West Cameroons Electricity Corporation).

Au début de 1966, l'ORSTOM (M. NOUVELOT) a effectué deux mesures de débit, une troisième a été faite par M. ROUQUEROL en Mars 1967.

(1) en fin de texte

La liste des jaugeages a été reportée sur le tableau ci-dessous.

Date	Hauteur à l'échelle (cm)	Débit (m ³ /s)	Opérateur
21- 3-63		3,24	
22- 4-63		2,94	Friedrich BUCHNER
22- 5-63		3,18	"
12-12-63	53	5,31	"
2- 1-64	50	4,00	"
25- 1-64	48	3,60	"
4- 5-64	47	2,78	"
26- 8-64	69 - 65	8,81	"
29- 8-64	57	6,03	"
25-11-64	56	6,79	"
15- 1-66	68	3,62	NOUVELOT
1- 2-66	67,5	3,53	"
5- 3-67	49	2,9	ROUQUEROL

Les jaugeages de Friedrich BUCHNER permettent de tracer une courbe de tarage, le jaugeage de 1967 correspond bien à cette courbe, par contre, les deux jaugeages de 1966 sont nettement en dessous (17 cm environ) bien que donnant des débits très vraisemblables pour Janvier-Février, il est probable que le lit est mobile et qu'il y a lieu de revoir la courbe à chaque période de basses eaux.

IV - ELEMENTS du REGIME HYDROLOGIQUE

a) Débits moyens mensuels, module annuel

Le tableau ci-après représente les débits moyens mensuels tels qu'ils nous ont été communiqués par la West Cameroons Electricity Corporation.

Mois	1964	1965	1966
Janvier		3,78 m ³ /s	((3,6)) m ³ /s
Février		3,3	
Mars	4,3 m ³ /s	3,1	
Avril	3,4	3,22	
Mai	3,1	4,04	
Juin	4,18	6,94	
Juillet	13,1	35,19	
Août	6,36	23,43	
Septembre	15,1	18,24	
Octobre	7,56	23,91	
Novembre	8,02	17,80 ? ((9))	
Décembre	4,32	14,05 ? ((5))	

Les débits des derniers mois de 1965 sont peu vraisemblables, surtout si on les compare à ceux mesurés en Janvier 1966. Les fortes crues de Juillet 1965 ont dû remblayer le lit de 15 à 20 cm.

Pour la période Mars 1964 - Février 1965, on trouve un débit moyen annuel de 6,38 m³/s (46 l/s.km²) correspondant à une lame d'eau de 1 450 mm environ. Si on admet un déficit d'écoulement de 1 m, ceci correspondrait à une hauteur moyenne de précipitations de 2 500 mm environ, ce qui tendrait à indiquer que cette année a été déficitaire.

L'année 1965 aurait un module de 13,1 m³/s correspondant à une lame d'eau écoulée de 3 m, à une hauteur de précipitation de 4 m, qui semble exagéré. Même si on ramène à 9 et 5 m³/s les débits de Novembre et Décembre, ce qui paraît plus vraisemblable, on trouve encore un module de 11,5 m³/s, lame d'eau écoulée : 2 630 mm correspondant à une hauteur de précipitation supérieure à 3,50 m, ce qui semble encore considérable mais n'est pas invraisemblable. Il semble qu'en adoptant un module interannuel de 6,5 m³/s, on ne se montre pas optimiste.

b) Débits d'étiage.

Les hauteurs les plus basses observées ont été de 46 cm en Mars 1964, 42 cm fin Mai 1964, et de 45 cm en Février-Mars 1965. La courbe de tarage établie à partir des mesures de Friedrich BUCHNER conduit à un

débit d'étiage minimal, légèrement inférieur à $2 \text{ m}^3/\text{s}$. Ceci semble en accord avec le débit de $2,9 \text{ m}^3/\text{s}$ mesuré en 1967. Les mesures de Février 1966 ont été effectuées nettement avant l'étiage absolu qui se situe 1 mois 1/2 après la dernière.

On retiendra donc le chiffre de $2 \text{ m}^3/\text{s}$ correspondant à 14 l/s.km^2 .

Crue :

La plus forte hauteur observée aurait été de 2,87 m en Septembre 1965, correspondant peut-être à un débit compris entre 100 et 150 m^3/s , soit $1 \text{ m}^3/\text{s.km}^2$. Un ordre de grandeur vraisemblable pour la crue exceptionnelle serait, sous toutes réserves : 300 m^3/s .

En définitive, on pourra donc retenir les valeurs caractéristiques suivantes :

module interannuel	6,5 m^3/s
étiage	2 m^3/s
crue maximale connue	100 à 150 m^3/s
crue exceptionnelle	environ 300 m^3/s

OMBE RIVER

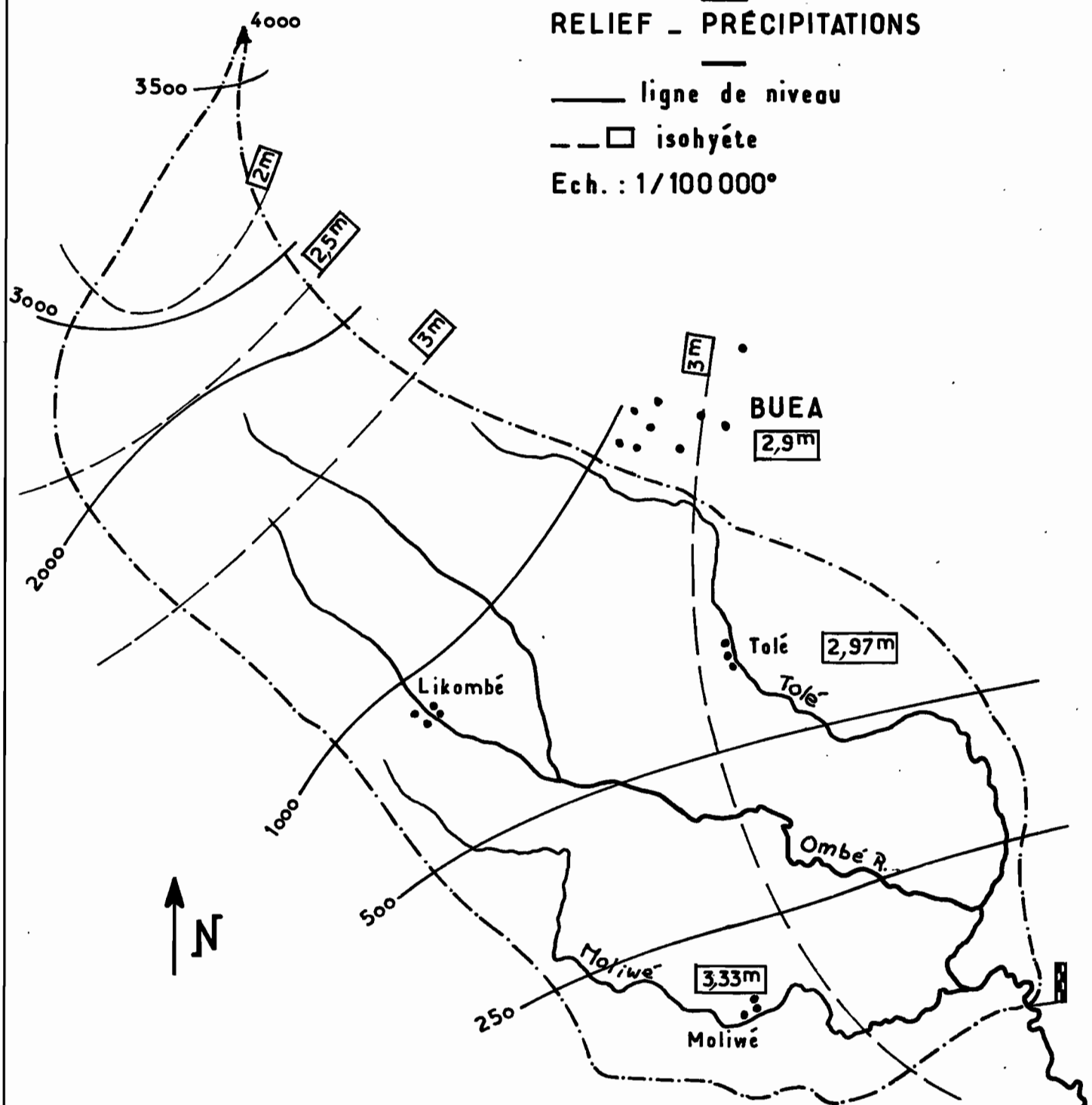
BASSIN VERSANT

RELIEF - PRÉCIPITATIONS

— ligne de niveau

- - □ isohyète

Ech. : 1/100 000°



Superficie du B.V: 138 km²