

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
CENTRE D'ADIOPODOUME
B.P. V-51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

Laboratoire d'Hydrologie

DOCUMENTATION

NOTE SUR LES BASSES EAUX
DE LA RIVIÈRE KOUÉ À DOUÉNÉ

par

A. CASENAVE

Chargé de Recherches à l'O.R.S.T.O.M.

ORSTOM
HYDROLOGIE
DOCUMENTATION

Avril 1979

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 33640

Cote : B

31 JUIL. 1992

71883

-7 MAI 1979

71883

Avant-propos

Aux termes d'une lettre de commande du 11 mai 1978 de la Direction des Affaires extérieures et de la Coopération de l'Electricité de France, les hydrologues d'Adiopodoumé se sont vu confier un certain nombre de travaux sur la rivière KOUE.

La présente note a pour but de rendre compte de l'exécution de ces travaux et de donner les résultats obtenus dans le cadre de cette étude.

Cadre géographique et climatique (graph. 1)

Situé dans les monts du Toura, le bassin de la rivière KOUE présente un relief très accusé qui culmine à 1278 m. La KOUE prend sa source au Nord-Ouest de la route Man-Biankouma, à une altitude d'environ 650 m. Après un cours de 50 km de direction WNW - ESE, elle conflue avec le Zo puis la Nyé pour former la rivière Kouen qui est un affluent de la rive droite du Sassandra.

Le réseau hydrographique présente un chevelu très dense bien réparti sur l'ensemble du bassin. Les principaux affluents de la Koué sont les rivières Bé, Mien et Sen pour la rive gauche, l'Iri et le Yikpa en rive droite.

La couverture géologique du bassin est constituée de granite à hyperstène caractéristique du vieux socle de la région de Man. La quasi totalité du bassin est occupée par des sols ferrallitiques remaniés, faiblement rajeunis et fortement désaturés couverts d'une savane arborée et arbustive à *Andropogon macrophyllus*.

Le régime pluviométrique de la région se rapproche du climat tropical de transition, caractérisé par deux saisons bien individualisées. La saison sèche y est cependant plus courte (novembre à février), alors que la saison des pluies s'étale de mars à octobre avec un maximum en septembre. Ce climat est bien représenté par les relevés de la station météorologique de Man. Dans le tableau ci-après, sont présentées les valeurs des pluviométrie moyennes mensuelles de cette station, calculées sur la période 1922-1978 (l'année 1937 dont les relevés semblent aberrants a été éliminée).

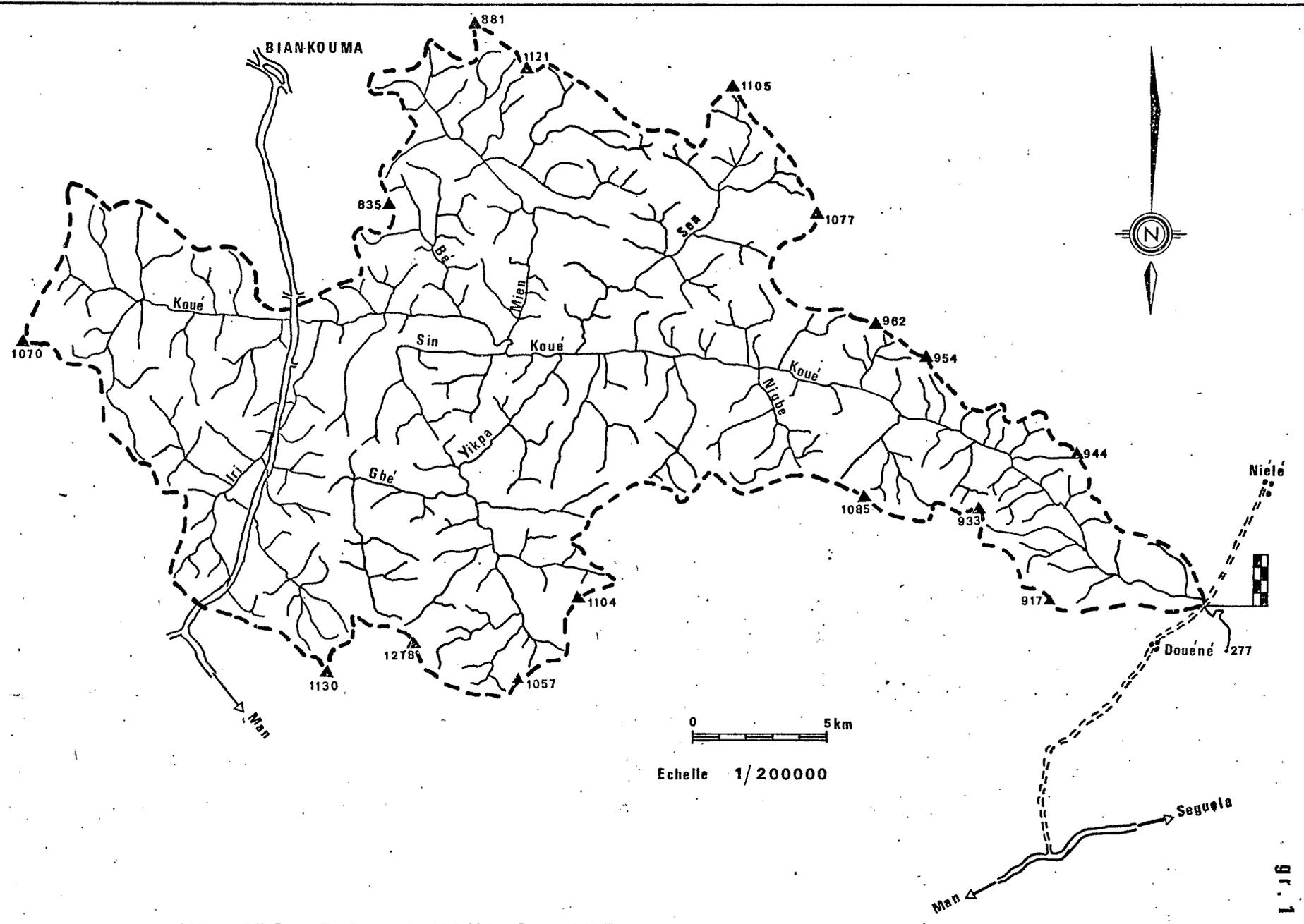
Pluviométrie moyenne mensuelle en mm.

J	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	Année
15	59	116	158	159	206	197	252	318	163	52	23	1718

Station hydrométrique (graph. 2)

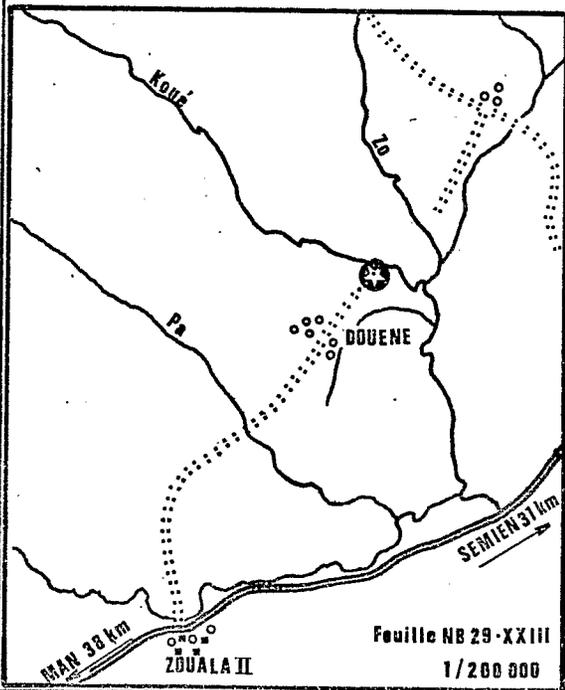
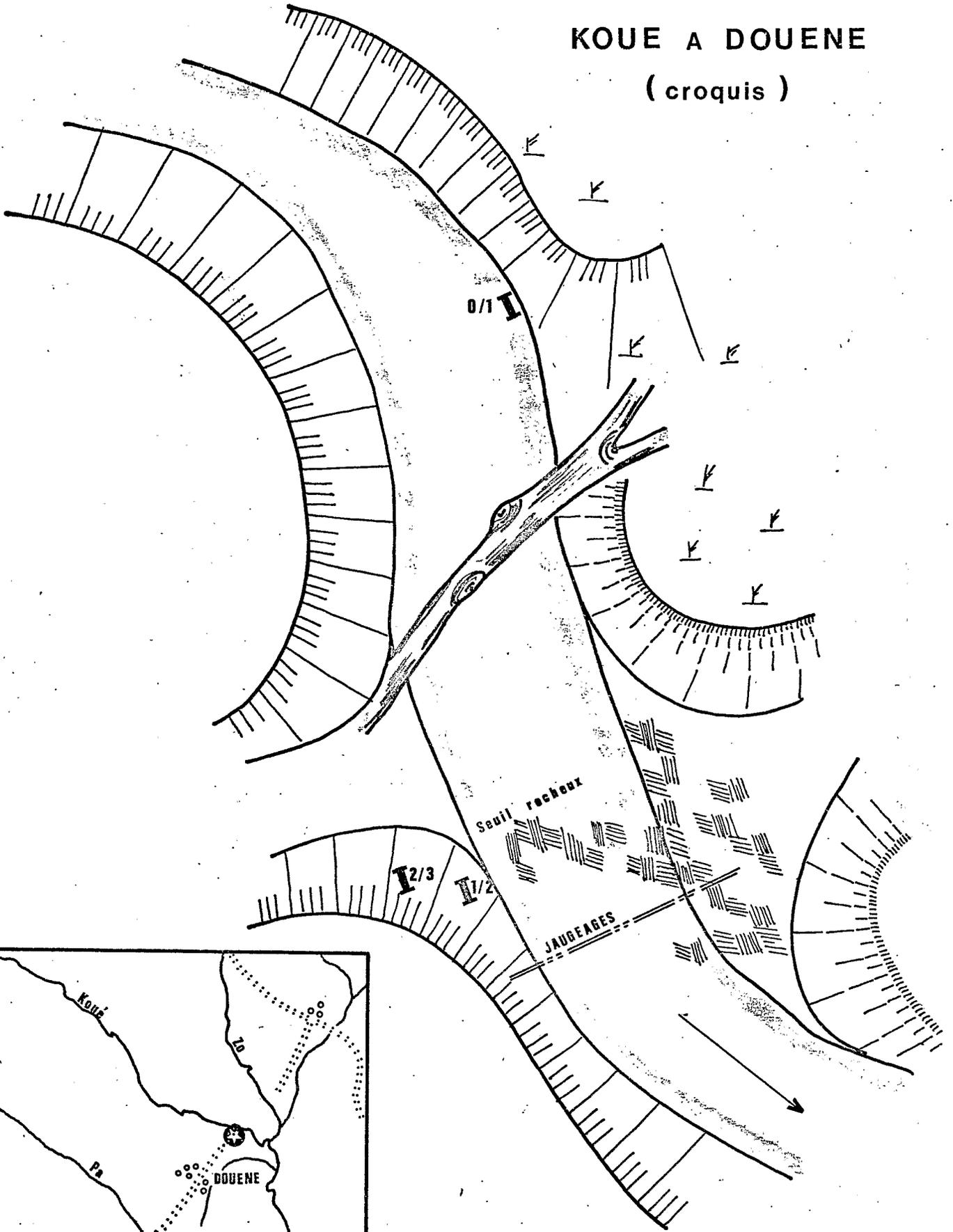
La station de la Koué est située au droit de la piste reliant les villages de DOUENE et NIELE, à environ 50 km au N-E de Man. Ses coordonnées sont :

Latitude 7°37' Nord
Longitude 7°18' Ouest



BASSIN VERSANT DE LA KOUE A DOUENE

KOUE A DOUENE (croquis)



Cette station contrôle un bassin versant de 499 km² dont l'exutoire est à environ 280 m d'altitude. Elle est équipée de trois éléments d'échelle de 1 m (0-3 m). Le zéro de l'échelle est à 6,390 m sous un repère (tirefond planté dans un arbre situé en rive gauche en bordure de la piste). Le premier élément 0-1 m a été implanté en rive gauche le 8 avril 1978, alors que les 2 autres éléments (1-3 m) sur la rive droite ont été installés le 19 mai 1978. Les mesures de débit ont été faites légèrement en aval du seuil rocheux sur lequel passe la piste.

Mesures de débits

Quatre jaugeages de basses eaux ont été effectués sur la Koué. Les résultats en sont donnés dans le tableau ci-après.

Date	H en cm	Q en m ³ /s
8.04.1978	61 - 62	2,24
11.05.1978	62 - 63,5	2,56
19.05.1978	70 - 69	2,90
9.03.1979	28	0,143

Ces mesures ont permis de tracer une courbe de tarage de basses eaux (graph. 3) et de déterminer le barème d'étalonnage provisoire suivant.

H cm	Q l/s						
20	0	40	730	60	2180	80	3900
25	40	45	1040	65	2570	85	4350
30	220	50	1400	70	3000	90	4800
35	460	55	1780	75	3450	95	5250

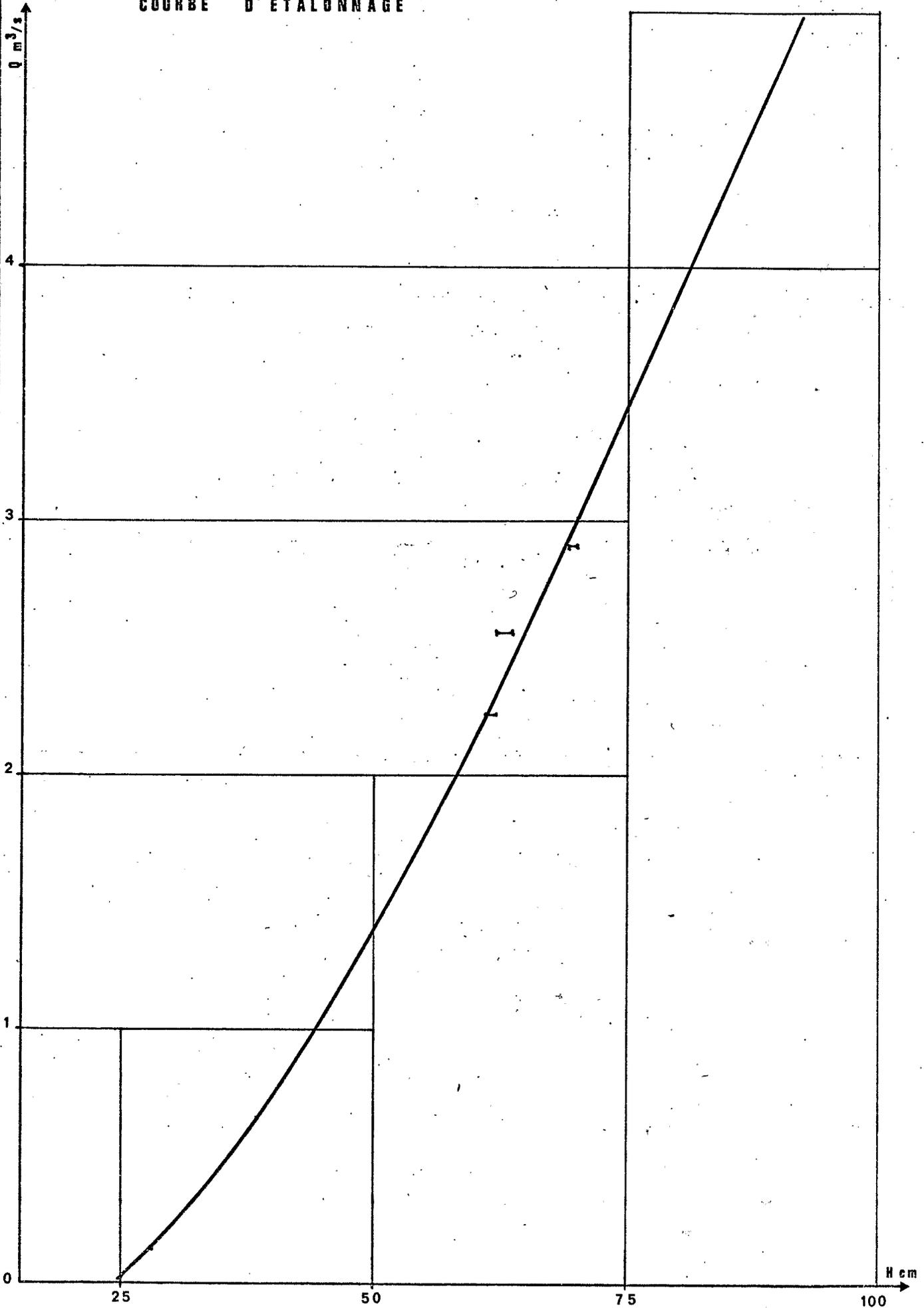
Données de base et résultats

Des lectures biquotidiennes des hauteurs d'eau ont été assurées d'avril 1978 à fin mars 1979. On trouvera ces lectures reportées dans les tableaux 1 et 2 ainsi que la représentation des variations des hauteurs d'eau sur les graphiques 4 et 5.

KOUE A DOUENE

gr. 3

COURBE D'ETALONNAGE



RELEVES LIMNIMÉTRIQUES C M 1978

RIVIÈRE: KOUE STATION: DOUENE BASSIN: SASSANDRA

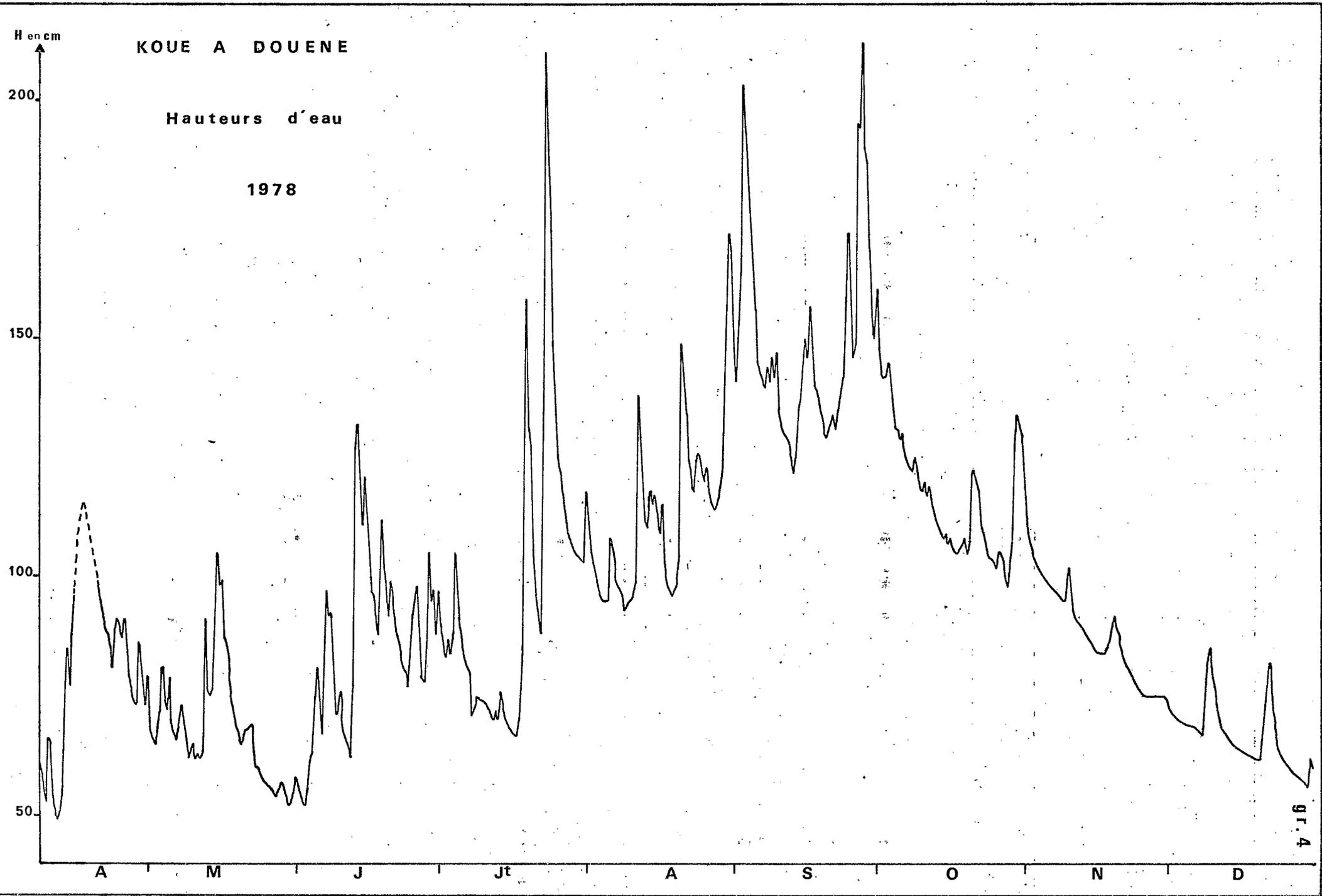
MOIS	AVRIL 78		MAI		JUIN		JUILLET		AOÛT		SEPTEMBRE	
	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
1			79	68	58	57	97	90	118	112	148	141
2			66	65	55	52	86	83	105	103	154	164
3			67	72	52	55	87	84	100	98	203	193
4			81	77	62	63	88	105	96	95	185	178
5			72	79	75	81	98	91	95	95	162	156
6			69	67	74	67	86	83	108	105	145	143
7			66	68	84	97	81	80	100	98	142	140
8		61	73	68	92	92	71	72	97	95	144	141
9	57	53	65	62	85	71	75	74	93	94	146	142
10	66	65	64	65	73	76	74	74	95	95	147	135
11	55	52	62	63	68	66	73	73	98	98	134	130
12	49	51	62	63	65	62	72	70	138	121	130	129
13	56	77	91	77	77	127	72	70	121	112	125	122
14	85	77	75	76	132	120	76	72	110	118	125	135
15	88	96	93	105	111	121	70	69	115	117	137	143
16	+100	+100	98	99	110	105	68	68	113	109	150	146
17	"	"	87	85	97	96	67	67	115	103	157	148
18	"	"	78	74	92	88	70	82	98	97	140	139
19	"	"	71	68	112	102	129	158	96	97	137	134
20	"	98	67	65	98	92	131	127	98	105	130	129
21	95	92	66	68	99	95	106	96	149	142	131	133
22	89	88	68	69	90	87	92	88	134	124	134	131
23	85	81	69	60	84	81	135	210	122	118	135	139
24	89	91	60	59	80	77	193	175	125	126	142	158
25	89	87	58	57	85	92	149	135	125	121	172	159
26	91	85	56	56	94	98	126	122	120	123	146	149
27	79	76	56	55	88	79	118	115	117	115	195	194
28	74	73	54	54	78	87	112	108	114	115	212	190
29	86	84	57	56	105	95	106	105	118	120	187	169
30	77	73	54	52	97	88	105	104	130	154	155	150
31			53	54			104	103	172	168		

RELEVES LIMNIMETRIQUES C M 1978.79

RIVIERE: KOUE STATION: DOUENE BASSIN: SASSANDRA

MOIS	OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE		JANVIER 79		FEVRIER		MARS	
	DATE	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin
1	160	148	118	113	74	72	56	55	47	65	33	32
2	143	142	108	106	71	71	55	55	62	59	30	30
3	142	145	105	103	70	70	55	55	55	65	30	28
4	140	135	102	101	70	69	55	54	55	50	30	30
5	131	131	100	100	69	69	54	52	46	44	30	29
6	129	130	99	98	69	69	52	51	42	40	30	30
7	126	124	97	97	68	68	51	50	39	39	29	29
8	123	122	97	96	68	67	50	50	38	38	28	28
9	125	123	95	95	78	81	50	49	37	37	28	28
10	119	118	100	102	85	80	48	48	39	41	30	29
11	120	117	95	92	77	72	48	47	42	42	28	30
12	119	116	91	90	68	68	47	47	54	55	31	35
13	113	111	89	89	68	67	47	46	56	58	34	35
14	110	109	88	87	66	66	46	55	57	56	35	34
15	108	109	87	85	64	64	52	51	54	51	46	46
16	107	108	85	84	64	64	50	48	49	48	42	47
17	106	105	84	84	64	63	50	49	46	45	43	41
18	105	106	84	85	63	63	50	50	42	41	38	39
19	106	108	87	89	62	62	49	48	39	38	40	41
20	105	107	92	89	62	62	48	48	37	36	42	42
21	122	122	88	85	66	72	47	46	37	35	44	44
22	120	118	82	82	78	82	46	46	35	35	44	42
23	110	109	80	80	75	70	45	45	34	33	39	38
24	105	104	80	78	65	63	44	43	36	36	39	40
25	104	103	76	76	63	62	49	48	36	35	38	38
26	102	105	75	75	61	61	49	48	36	35	39	40
27	105	104	75	75	59	59	47	46	34	34	39	52
28	100	98	75	75	59	58	45	49	33	33	46	43
29	105	107	75	75	58	57	46	48			40	39
30	128	134	75	75	57	56	47	45			37	36
31	131	129			62	60	47	47			35	51

POSTOM Service Hydrologique
DRESSINE PAR
R.G.I. N°



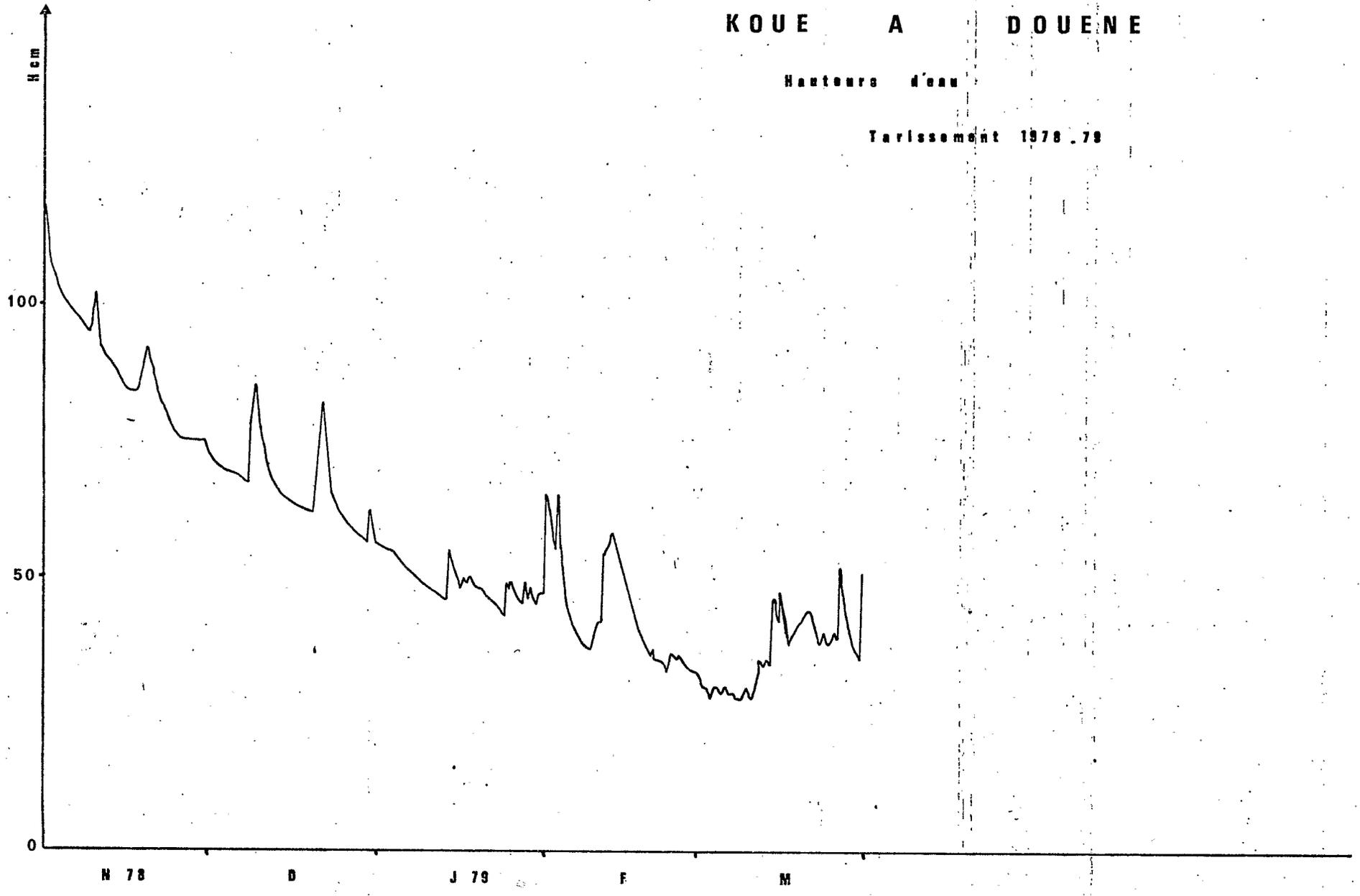
Imp. d. Sud-Abdian

gr. 4

KOUE A DOUENE

Hauteurs d'eau

Tarissement 1978-79



On peut constater que les mesures ont commencé trop tardivement en 1978 pour inclure l'étiage absolu qui a du avoir lieu fin février-début mars. Par contre pendant la saison sèche 1978-79, on observe un tarissement de la Koué qui commence début novembre pour être interrompu vers la mi-mars par le début de la saison des pluies. Les précipitations en saison sèche ayant été relativement fréquentes, le tarissement n'est pas un tarissement pur résultant du seul débit de vidange des nappes, mais est soutenu par l'écoulement des pluies.

L'étiage absolu a lieu les 8 et 9 mars 1979 avec un débit de 148 l/s soit un débit spécifique de 0,30 l/s.km². Les DC10 et DC30 (débits non dépassés pendant 10 à 30 jours) sont de 220 et 649 l/s soit des débits spécifiques respectifs de 0,44 et 1,30 l/s km². Cette valeur de l'étiage absolu est légèrement plus faible que celles observées sur les rivières de cette région (en moyenne de 0,4 à 1,5 l/s km²). Pour les trois rivières faisant partie du réseau hydrométrique ivoirien, situées dans la région de Man, à savoir le Drou à Man (62 km²), le NKO à Man (153 km²) et le NKO à Logualé (1545 km²), les débits spécifiques correspondants aux étiages absolus pour l'année 1979 sont respectivement de 1,06 (le 5/3), 1,61 (7 au 9/3) et 0,12 l/s km² (13/3).

Courbe de tarissement

Les débits moyens journaliers de la Koué ont été reportés sur papier semi-logarithmique (graph. 6). On sait que les lois de tarissement sont généralement exponentielles de la forme $Q_t = Q_0 \cdot e^{-\alpha(t-t_0)}$, Q_t étant le débit à un instant t , Q_0 le débit initial de tarissement à l'instant t_0 , $(t-t_0)$ la période, en jours, séparant Q_0 et Q_t et α un coefficient qui dépend des caractéristiques physiques des nappes alimentant la rivière.

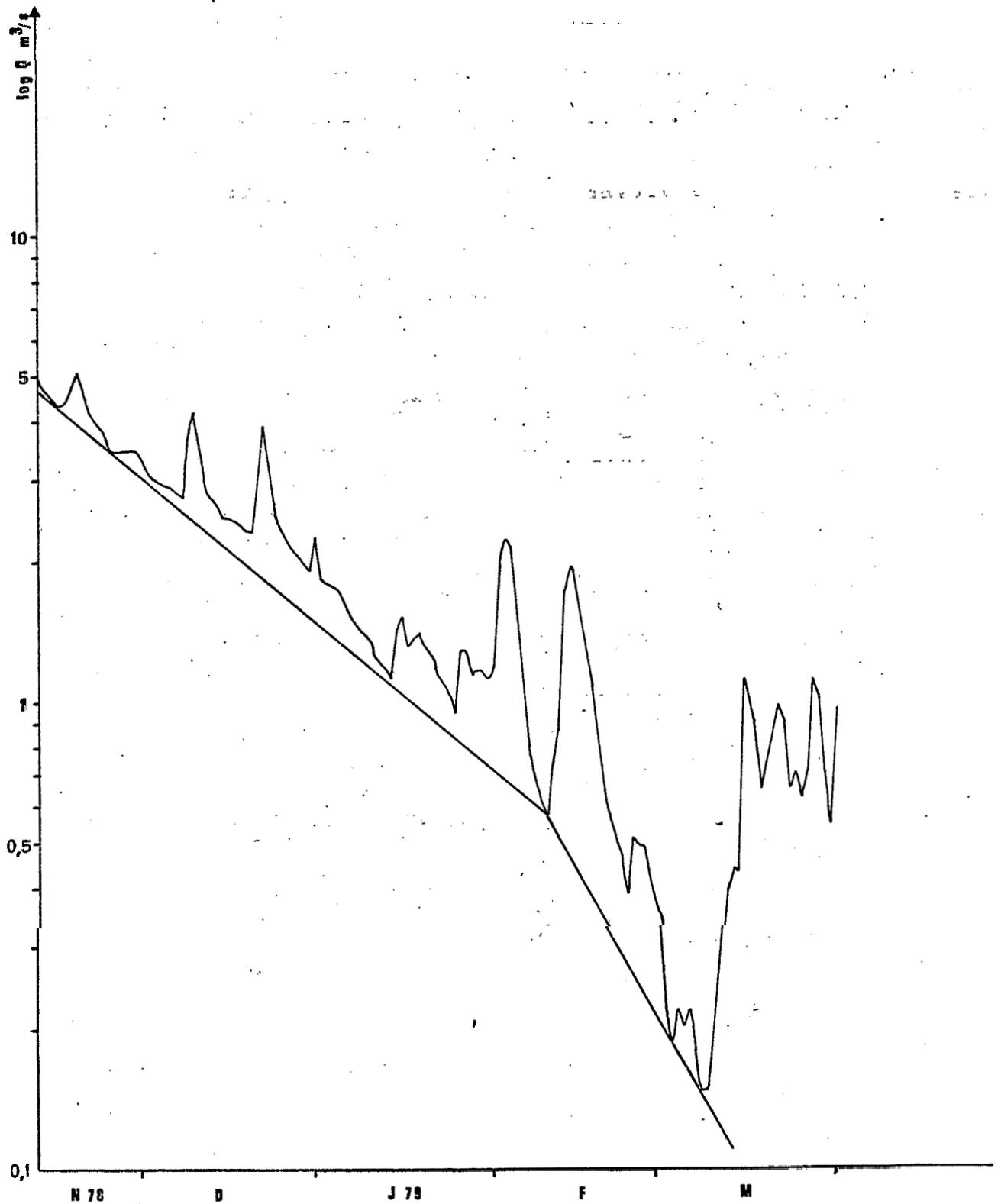
Bien que les pluies de saison sèche aient été trop fréquentes pour qu'on soit assuré que les débits intermédiaires des crues appartiennent au tarissement pur, il semble que le tarissement de la Koué soit en réalité la composition de deux tarissements distincts, l'un démarrant en novembre et prenant fin vers le 10 février, le second plus rapide étant interrompu par le début de la saison de pluies le 10 mars. On peut caractériser ces tarissements par leur coefficient α respectif et par le nombre de jours t nécessaire pour que le débit soit divisé par 10. Pour le premier tarissement $\alpha = 0,024$ et $t = 97$ jours, pour le second $\alpha = 0,050$ et $t = 46$ jours.

Représentativité de l'étiage 1978-79

En saison sèche, le débit d'une rivière résulte de la vidange des nappes souterraines du bassin versant et éventuellement de l'écoulement des pluies. Le débit de vidange des nappes dépend, bien évidemment, de leur état de remplissage au début du tarissement et donc de la plus ou moins grande abondance de la saison des pluies précédente. Pour analyser la représentativité de l'étiage 78-79 de la Koué, il faut donc prendre en compte :

KOUE A DOUENE

TARISSEMENT 1978-79



- la hauteur des précipitations pendant la saison des pluies 1978 dont dépend l'importance des réserves
- la hauteur des précipitations au mois de novembre qui traduit un démarrage plus ou moins tardif du tarissement
- la hauteur des précipitations, durant la saison sèche, qui "soutiennent" le tarissement

Le seul poste météorologique, de longue durée, situé à proximité du bassin de la Koué est celui de Man, dont les relevés pluviométriques pour la période considérée sont reportés dans le tableau ci-après en regard des moyennes calculées sur la période 1923-1978 (1937 ayant été éliminée).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne	15	59	116	158	159	206	197	252	318	163	52	23	1718
1978	0	2	165	258	74	174	138	225	165	193	27	58	1479
1979	12	5	43										

On peut constater

- Que la saison des pluies 78 a été légèrement déficitaire ; 1392 mm de mars à octobre contre 1569 mm en moyenne, mais toutefois suffisante pour assurer un remplissage correct des nappes, d'autant plus qu'elle fait suite à une saison des pluies 77 excédentaire (1821 mm)

- Que le mois de novembre déficitaire indique un démarrage précoce de la saison sèche cependant perturbée par les pluies abondantes de décembre

- Que les pluies de saison sèche abondantes au mois de décembre, sont déficitaires en février et mars. Il faut noter toutefois que les pluies de janvier et février ont dû être plus abondantes sur le bassin de la Koué qu'à Man si l'on en juge par le nombre de crues qui perturbent le tarissement.

En conclusion on peut penser que l'étiage 78-79 caractérisé par un remplissage légèrement déficitaire des nappes un démarrage précoce de la saison sèche, mais un débit de tarissement soutenu par des pluies de saison sèche importantes n'est sûrement pas exceptionnel mais peut être considéré comme une année moyenne.

Si on considère les débits caractéristiques d'étiage de la station du Nko à Logualé présentés dans le tableau ci-après, on pourrait même conclure au caractère excédentaire de l'étiage 1978-79.

	Étiage absolu		DC 10		DC 30	
	l/s	l/s km ²	l/s	l/s km ²	l/s	l/s km ²
1970	300	0,19	450	0,29	660	0,43
1971	70	0,05	85	0,06	130	0,08
1972	220	0,14	280	0,18	365	0,24
1973	30	0,02	45	0,03	85	0,06
1974	70	0,05	120	0,08	145	0,09
1975	5	0,003	10	0,006	120	0,08
1976	60	0,04	140	0,09	280	0,18
1977	0	0	45	0,03	280	0,18
1978	pas de relevés					
1979	190	0,12	320	0,21		

Conclusion

Les valeurs des débits de basses eaux de l'étiage 1978-79 qui peut être considéré comme moyen, sinon légèrement excédendaire, mettent en évidence une alimentation de la rivière Koué qui n'a rien d'exceptionnelle pour la région. Les débits spécifiques observés sont plutôt inférieurs à ceux des rivières voisines. Il ne semble donc pas que la Koué soit une rivière particulièrement propice à un aménagement quelconque.