

PIRAT

OPERATION GRANDS BASSINS FLUVIAUX

TRANSPORTS DE MATIERES SUR
L'OUBANGUI A BANGUI

PREMIERS RESULTATS

(1986-1987)

P. THIÉBAUX

ORSTOM-INRA

PIRAT

Opération Grands Bassins Intertropicaux

Transports de Matières
sur l'Oubangui à Bangui

Premiers résultats (1986-1987)

J.P. THIEBAUX
Hydrologue à l'ORSTOM

ORSTOM - INSU

Préface

Sur le plan mondial, de grandes entreprises de recherche, axées sur l'étude des grands systèmes fluviaux (bassins de l'ordre de 10^6 km²), ont déjà été faites. Des études complètes, tant dans le cadre de bilans à l'échelle mondiale, que sur le plan des variations spatio-temporelles de la qualité des eaux, ont été menées sur la Mackensie, le Yukon, le Gange, le Brahmapoutre, des fleuves chinois et soviétiques. L'Amazonie a été le centre des travaux de GIBBS (1967). Ceux-ci se sont développés depuis en Amazonie bolivienne, dans le cadre du grand programme EQUERRE, par l'U.R. 107 de l'ORSTOM, dans le projet PHICAB, en association avec le SENHAMI : hydrologie et transports de matières sur le bassin du Rio Madera.

Les deux grands systèmes restant à étudier sont ceux de l'Orénoque, qui doit bientôt faire l'objet d'un programme américain, et du Congo (Zaire).

Côté africain donc, le grand programme EQUERRE a développé plusieurs opérations associant l'hydrologie à des mesures de transports solides dissous ou en suspension (UR 104 et 107), en liaison avec les laboratoires universitaires et le CNRS (Strasbourg et Nancy en particulier : R.C.P. de 1985 à 1987).

Cette collaboration informelle en 1985 et 1986 s'est précisée en 1987 au sein du grand programme INSU/ORSTOM appelé "PIRAT" qui comprend trois volets (Altérites, Paléoclimatologie, Transports de Matières sur Grands Bassins) dans un cadre périallantique.

L'Opération "Grands-Bassins" (responsable J.C. OLIVRY), intègre les actions ORSTOM en Bolivie et en Guyane mais reste principalement centrée en Afrique sur le bassin du fleuve Congo.

L'ambition du projet est d'approcher, à travers le bassin du Congo, de la dynamique des grands écosystèmes forestiers (hydroclimatologie, érosion continentale et apports à l'océan).

Un tel projet s'appuie sur le suivi hydrologique déjà ancien des cours d'eau des régions subéquatoriales (définition des régimes hydrologiques, bilans, etc.).

Des travaux de recherche concernant le cycle géochimique externe, dont les transports de matières traduisent le fonctionnement, ont déjà été effectués, mais c'est la première fois que l'on tiendra réellement compte du paramètre essentiel : les volumes d'eau, vecteur des transports de matière.

L'opération, commencée en 1986, valorisera une longue série de travaux hydrologiques et climatologiques, et devrait permettre de relier l'amont ferrallitique, les flux globaux de matières et leurs variations, et, plus en aval, la sédimentation d'estuaire.

L'étude des débits solides de l'Oubangui à Bangui (R.C.A./Zaire), constitue un des aspects de cette opération.

Au stade actuel des travaux, les analyses se sont limitées à une évaluation de la charge solide en suspension, et la charge dissoute (protocole défini début 1986). Ce sont ces premiers résultats qui sont présentés ici par J.P. THIEBAUX. A Bangui, comme à Brazzaville, différents protocoles complémentaires sont en cours d'élaboration et testés par les laboratoires associés (notamment pour les analyses de la matière organique).

Ces protocoles doivent tenir compte des réalités locales au plan du conditionnement et de l'expédition des échantillons. Leur mise au point est pratiquement acquise aujourd'hui, permettant une réelle mise en oeuvre de l'aspect multi disciplinaire de l'opération "Grands Bassins" au cours des prochains mois.

A travers cette première note proposée pour l'Oubangui, J.P. THIEBAUX montre l'importance d'une bonne appréciation des débits écoulés et, par suite, la nécessité d'un contrôle permanent des relations hauteurs-débits, en particulier pour les basses-eaux.

Une densité de mesures plus grandes est prévue pour les prochaines campagnes, de même qu'un suivi de la variabilité des concentrations pour divers pas de temps. Plusieurs contacts ont été pris avec le Zaïre pour une connaissance des formateurs amont de l'Oubangui (Uele en particulier) ... autant de perspectives encourageantes, le rapport de J.P. THIEBAUX constituant une première contribution au programme commun projeté.

Jean-Claude OLIVRY.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION**A. LE BASSIN DE L'OUBANGUI A BANGUI**

- a. Géographie
- b. Géologie
- c. Végétation et climat.

B. SON REGIME HYDROLOGIQUE

- a. Modules
- b. Débits extrêmes
- c. Caractéristiques de l'écoulement.

C. LES MESURES

- a. Etalonnage de la station
- b. Prélèvements.

D. RESULTATS DES ANALYSES ET PREMIERS BILANS.**ANNEXES.**

INTRODUCTION

Le fleuve Congo est le second fleuve du monde par son débit, ses apports constituent les deux-tiers des apports africains de la façade atlantique, représentant les précipitations collectées sur un bassin-versant de $3,6 \cdot 10^6$ Km².

Pour les besoins de l'opération "Transports de matières sur le bassin du fleuve Congo", plusieurs sites de mesures ont été retenus, dont celui de Bangui sur l'Oubangui, un des affluents majeurs du Congo.

Le programme prévoit un contrôle hydrologique et hydrochimique de la rivière pour une durée de 5 ans -peut-être doublée-.

Les mesures de matières en suspension, de la vitesse, du pH, de la résistivité, de l'oxygène dissous et de la température sont effectuées à un rythme hebdomadaire. Des mesures de la composition chimique des matières en suspension et des matières dissoutes les complètent mensuellement.

Le déploiement de l'ensemble de l'arsenal de mesure s'est déroulé progressivement, suivant la vitesse d'arrivée du matériel.

Les résultats obtenus concernent la période juillet 1986/juin 1987.

A. LE BASSIN DE L'OUBANGUI A BANGUI (fig. 1)

a. Géographie

Situé au coeur du continent africain, ce bassin s'étage entre 1 382 m (source de l'Uele à la frontière Soudanienne) et 350 m à Bangui. Il draine un bassin versant de 479 000 Km², la rive droite de son cours est centrafricaine et sa rive gauche Zaïroise.

Coordonnées géographiques de la station de l'Oubangui à Bangui :

Latitude 04°22'N

longitude 18°35'E

Au Nord-Est, la réunion du bassin de l'Uele et celui du Mbomou forme l'Oubangui. Il coule d'Est en Ouest avant de bifurquer à Bangui vers le Sud pour alimenter le fleuve Congo.

Ses principaux affluents sont : (fig. 2 et 3)

- rive droite, Mbomou - Kotto - Ouaka - Kémo et Ombella,
- rive gauche, Uele.

Ces rivières de régime tropical humide présentent un maximum en septembre-octobre et un minimum en mars-avril.

b. Géologie

L'ensemble des terrains est daté du Précambrien. Le complexe de base (précambrien ancien) constitue le socle ancien. Il est formé de roches le plus souvent acides (quartzites, granites...), parfois basiques (amphibolites, dolerites, ...). Des formations de couverture s'y superposent, datées du précambrien supérieur (surtout des grès décomposés en sables).

c. Climat et végétation.

Le bassin se situe dans la zone des basses pressions équatoriales (dépression intertropicale), située au Nord de l'équateur. Des pluies abondantes sont générées par un flux de secteur Ouest en provenance de l'anticyclone de l'Atlantique Sud. Elles se répartissent inégalement avec des maxima en mai-juin (petite saison des pluies) et septembre-octobre (grande saison des pluies).

On distingue sur le bassin trois bandes différentes de végétation, réparties schématiquement suivant une direction est-ouest.

La moitié sud du bassin est essentiellement recouverte d'une forêt dense semi-caducifoliée, c'est le domaine congo-guinéen ; vers l'est (plateaux, source de l'Uele) et le nord, la forêt cède la place à une savane boisée (domaine soudano-Guinéen) puis à une savane arbustive (domaine médiosoudanien).

B. SON REGIME HYDROLOGIQUE

a. Modules.

Le module interannuel du bassin de l'Oubangui à Bangui est de 4.080 m³/s (moyenne sur 53 modules) représentant un débit spécifique de 8.5 l.s.⁻¹ Km².

Le module annuel maximum a été enregistré durant la période hydrologique 1969-1970. Ce module avait pour valeur 6.080 m³ s⁻¹ (12.7 l.s.⁻¹ Km²). A l'inverse le plus faible module annuel a eu lieu en 1984-1985 : 2.170 m³ s⁻¹ correspondant à un débit spécifique de 4.5 l s⁻¹ Km⁻² (l'année hydrologique débute en avril et se termine en mars) la figure n°5 donne l'amplitude des débits

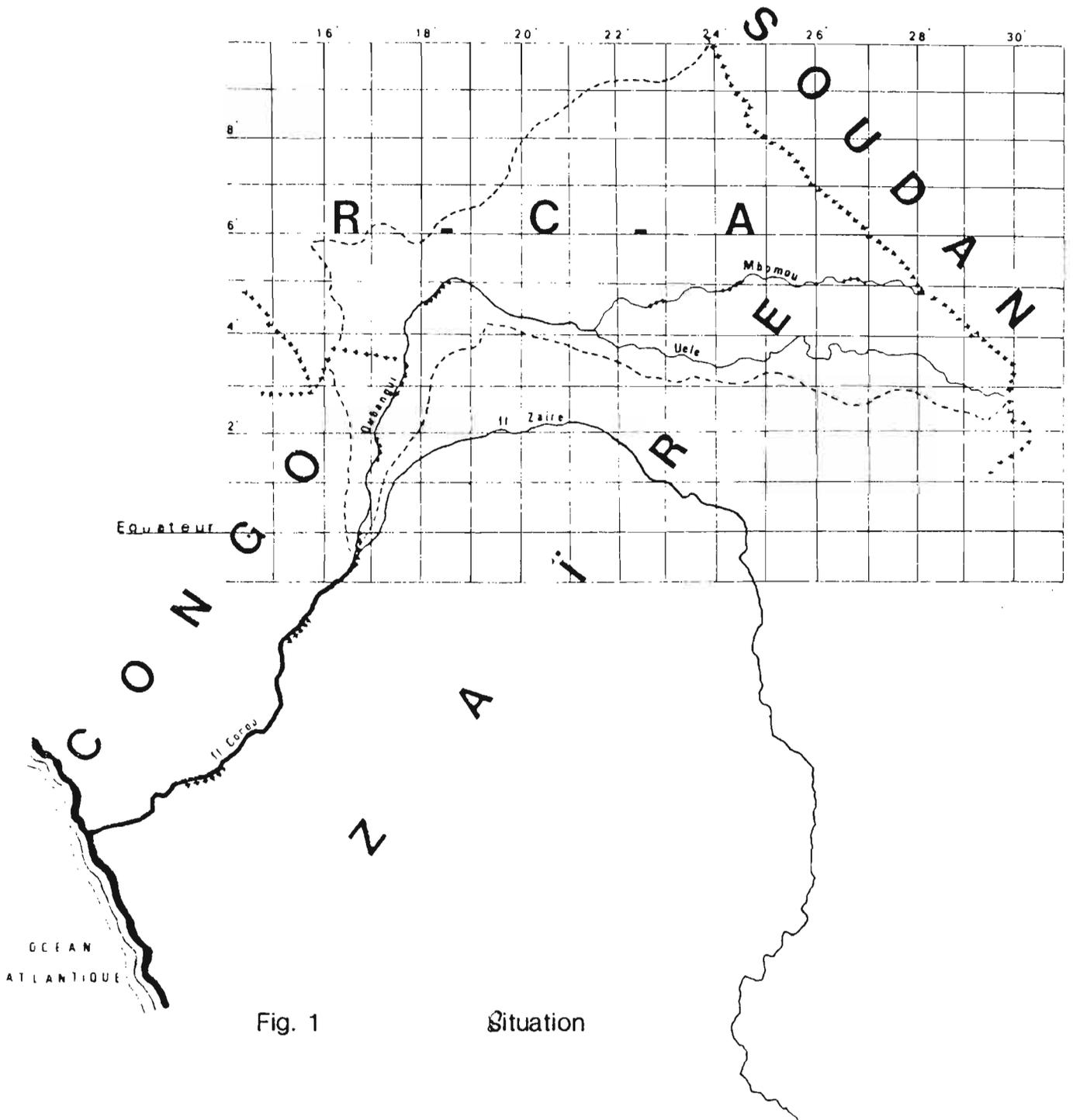


Fig. 1

Situation

journaliers entre ces deux périodes. Les modules mensuels ont également une amplitude non négligeable comme le montre le tableau ci-dessous :

Tableau1 : Modules mensuels moyens (1910-1986) $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Module	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov	Dec.	Jan	Fev	Mar
Maxi	3130	4390	5040	6660	91130	11700	13950	12200	7360	3570	2440	2290
Moyen	1040	1630	2710	3890	5790	7800	8810	8120	4170	2100	1200	880
Mini	383	461	861	1790	3100	4530	5080	3750	1170	680	471	346

La fig. suivante (4) donne les modules mensuels 1986-1987 par rapport aux modules mensuels interannuels.

b. Débits extrêmes

L'amplitude maximale de l'Oubangui à Bangui est actuellement de 9.56 m, correspondant à une hauteur maximale de 8.82 m et à une cote minimale de -0.74 m.

Ces hauteurs correspondent aux débits suivants :

$$\begin{aligned} H &= -0.74 \text{ m} & Q &= 315 \text{ m}^3/\text{s} \\ H &= 8.82 \text{ m} & Q &= 16300 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Sur la fig. 5, sont reportés les hydrogrammes de deux années contrastées : une année humide 1969/70 et l'autre déficitaire 1984/85.

La fig. 6 résume la chronique des modules et des débits maximums et minimums observés à Bangui depuis l'ouverture de la station.

c. Caractéristiques de l'écoulement.

Pluviométrie moyenne du bassin :	1 491 mm
Module interannuel :	4 080 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Superficie du bassin :	479 000 Km^2
Lame d'eau équivalente :	269 mm
Déficit d'écoulement :	1 222 mm
Coefficient d'écoulement :	17.9 %
Débit spécifique :	8.5 l. $\text{s}^{-1} \text{Km}^{-2}$

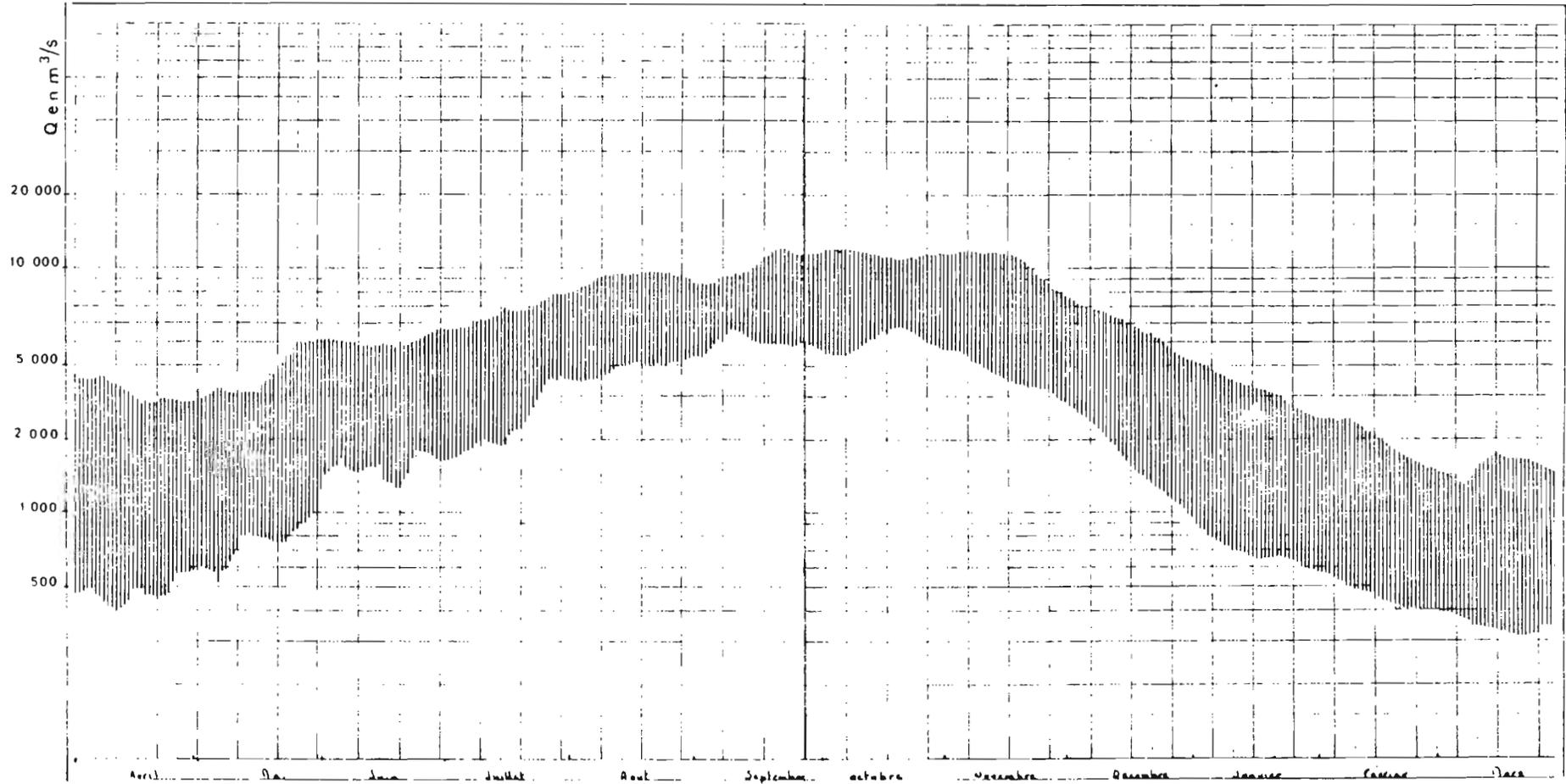


Fig-5- HYDROGRAMMES ANNUELS

variation entre l'année humide 1969/70 et l'année sèche 1984 / 85 en m³/s

Fig- 4- DEFICIT DES DEBITS MOYENS MENSUELS DES ANNEES 1986/1987 ET 1987/1988 PAR RAPPORT AUX VALEURS INTER-ANNUELLES

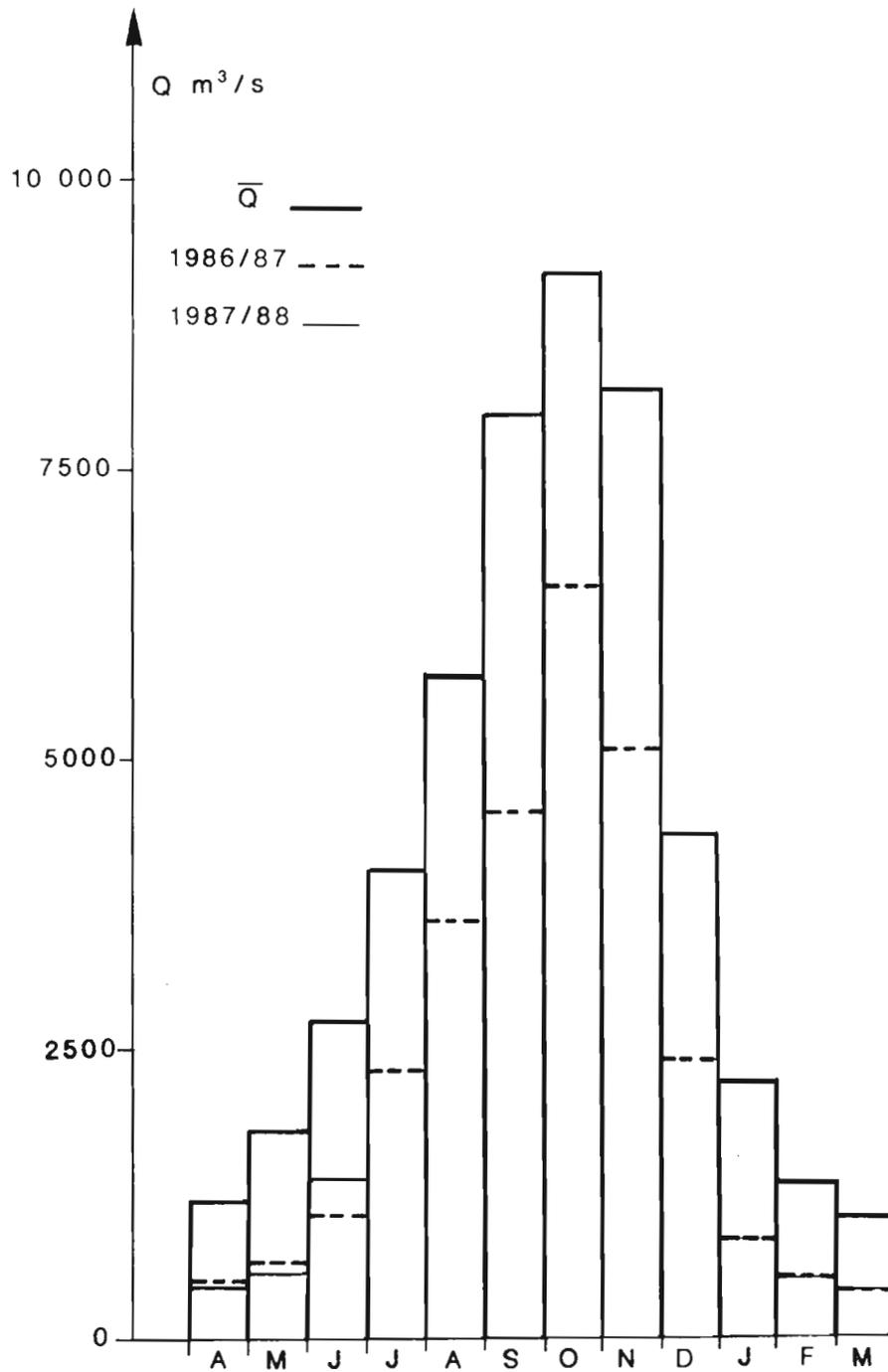
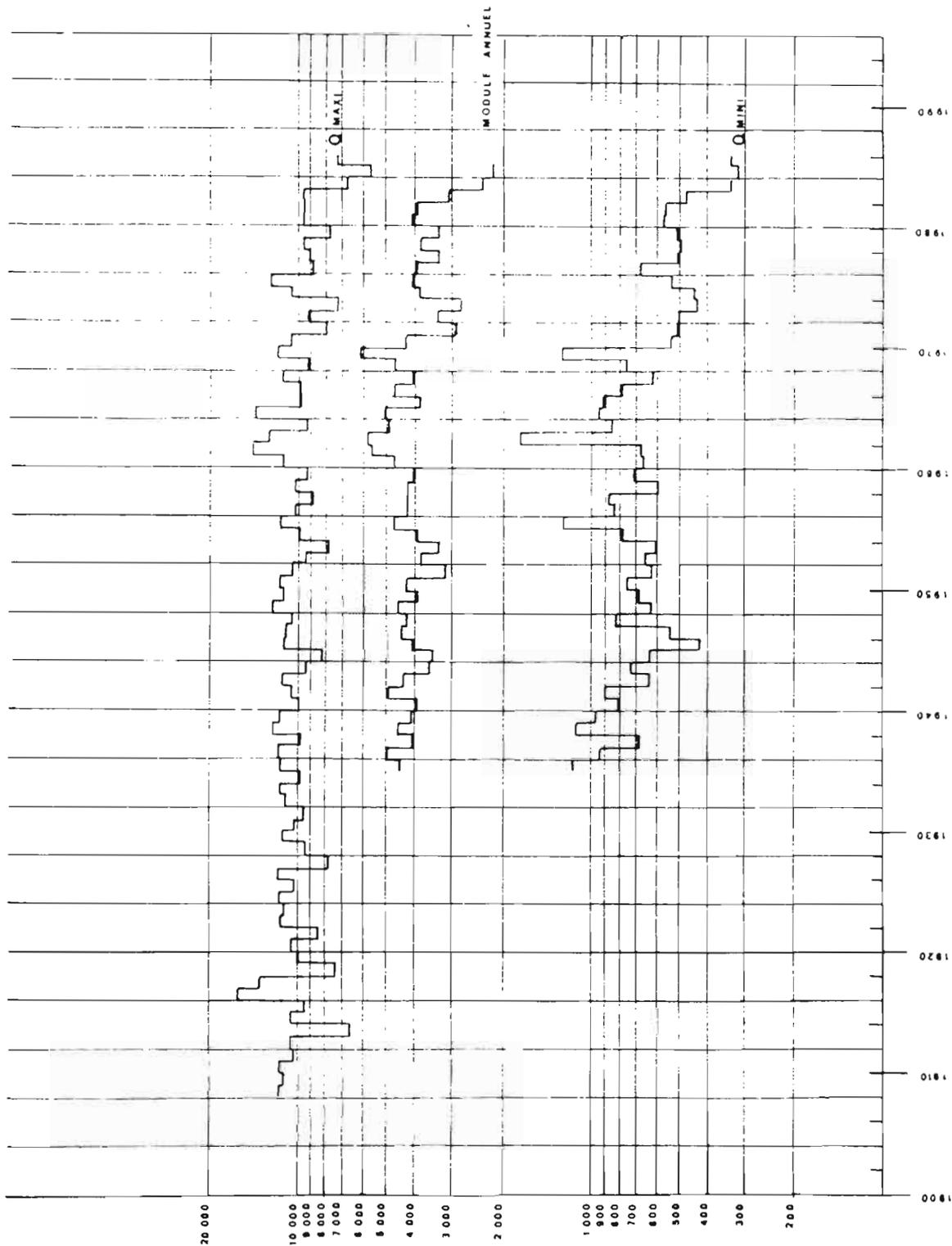


Fig. 6 - Débits Maximums et Minimums observés
Modules annuels



C. LES MESURES

a. Etalonnage de la station.

Pour obtenir un débit solide il est nécessaire de connaître avec précision le débit de la rivière.

La courbe d'étalonnage de l'Oubangui à Bangui semblait stable depuis 1951 jusqu'en 1985 : 34 jaugeages ont été réalisés donnant une courbe plus que satisfaisante sauf en très basses eaux où très peu de mesures existent ($H < 0.1$ fois entre 1951 et 1971). (fig. 7).

L'année 1987 étant une année encore sèche, j'ai entrepris une série de mesures afin de compléter cette courbe en très basses eaux. L'exploitation des jaugeages réalisés (cf. tableau 2) permet de tracer une partie de la courbe en basses eaux, différente de la courbe extrapolée à partir de l'étalonnage précédent (fig. 9).

Tableau 2 : Jaugeages en basses eaux - 1987.

Dates	Hauteurs en m	Q barème en m ³ /s	Q mesuré en m ³ /s	± en m ³ /s
26.01.87	0.05	597	814	+ 217
28.01.87	0.01	575	799	+ 224
03.02.87	- 0.09	525	740	+ 215
10.02.87	- 0.19	493	650	+ 157
23.02.87	- 0.41	419	498	+ 79
09.03.87	- 0.50	391	430	+ 39
18.03.87	- 0.59	363	360	- 3
31.03.87	- 0.44	410	429	+ 19
10.04.87	- 0.33	457	520	+ 63
28.04.87	0.00	570	856	+ 286
02.06.87	0.45	892	1220	+ 328
17.06.87	1.00	1500	1750	+ 250
24.06.87	1.44	2020	2190	+ 170

En basses eaux, nous trouvons donc un débit supérieur pour une même cote.

Si l'on regarde la fig. n° 9, on s'aperçoit qu'il y a une modification de la configuration du profil en travers. Le fond est sableux et les déplacements des bancs sont importants mais la superficie mouillée reste sensiblement la même. Ces deux jaugeages ont été exécutés au même endroit (face à la Chambre de Commerce) et à la même cote $H = 0,00$ m (tableau 3).

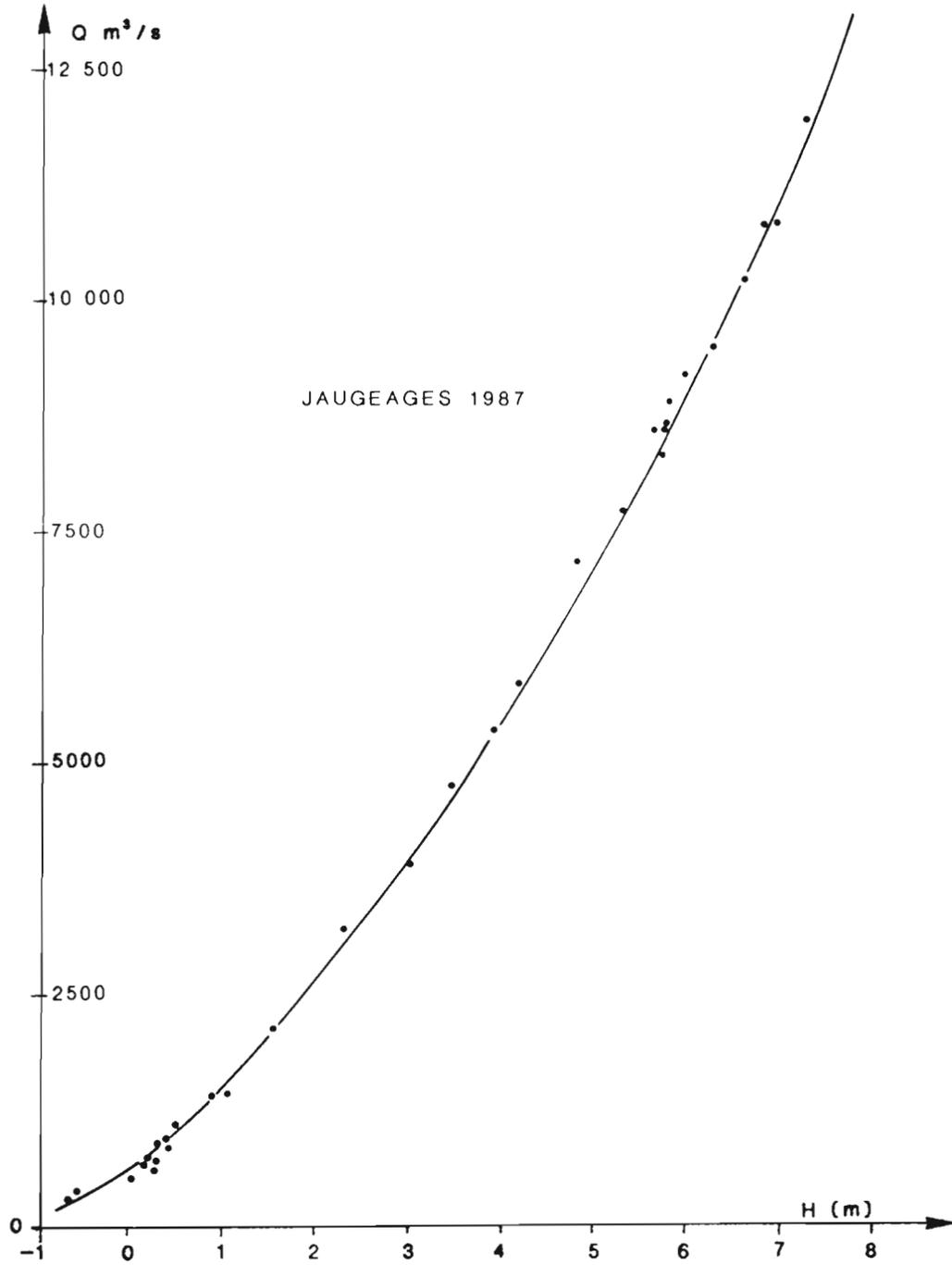


Fig- 7 COURBE D'ETALONNAGE DE L'OUBANGUI A BANGUI

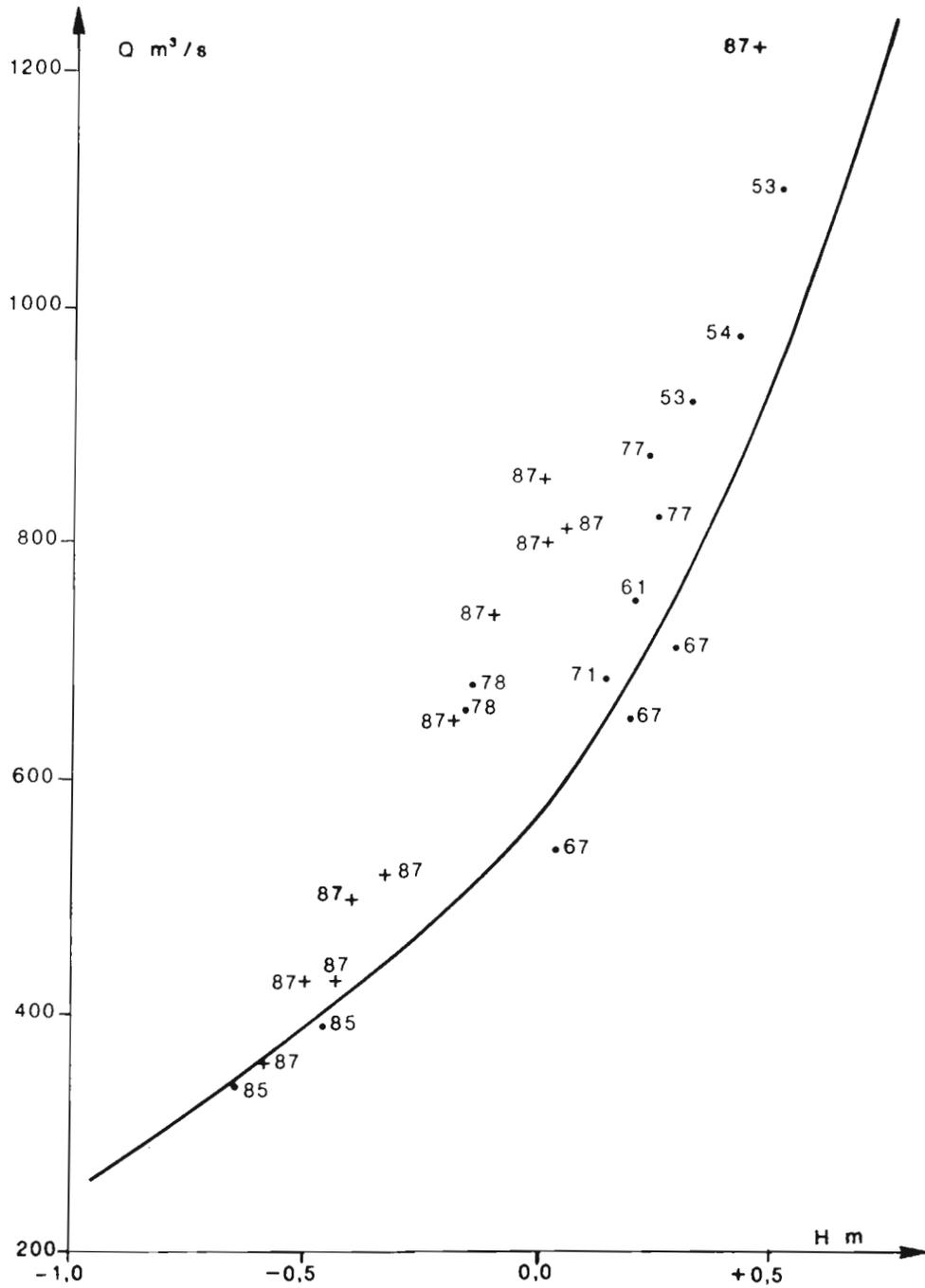


Fig-9- COURBE DE BASSES EAUX

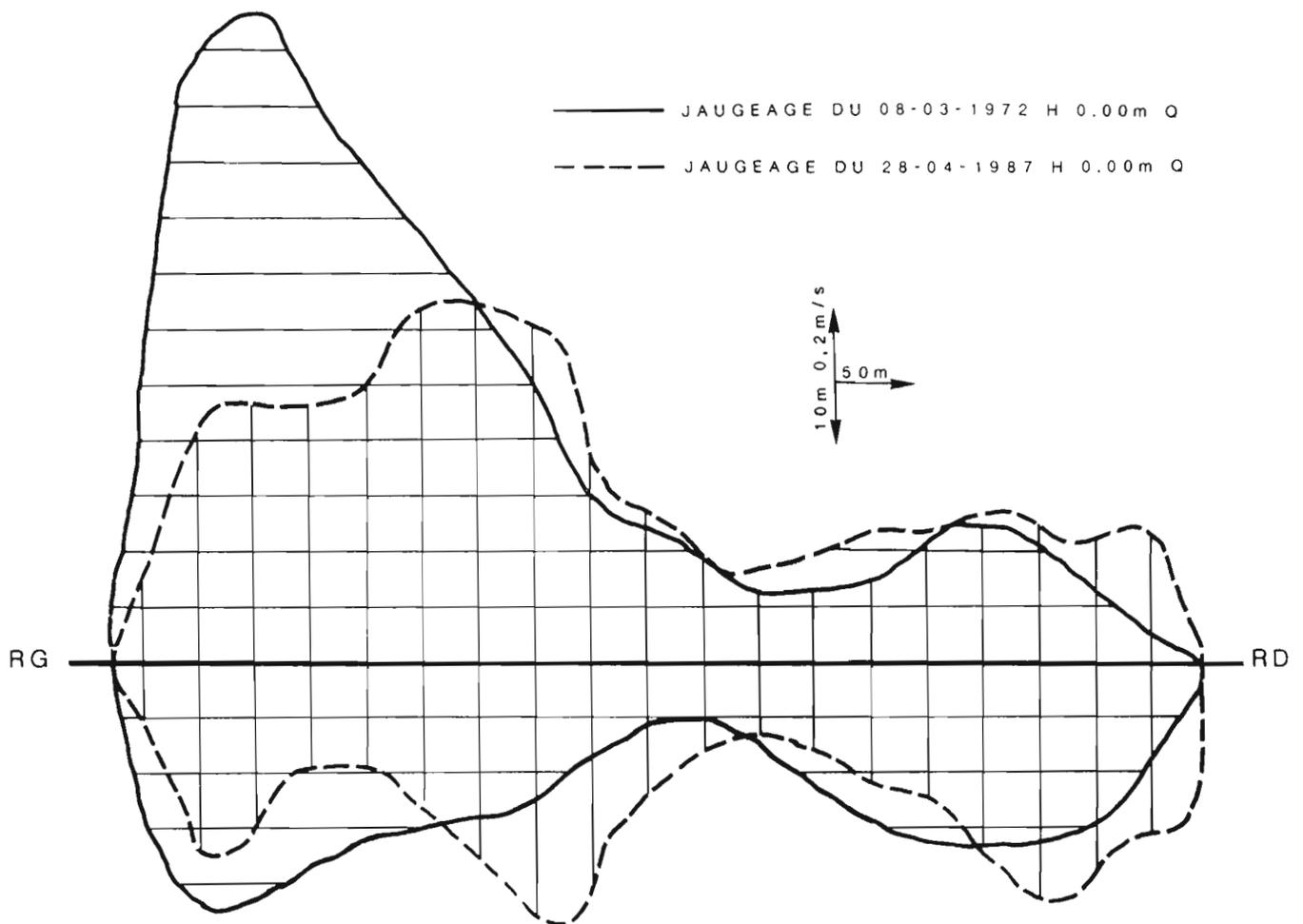


Fig- 9- MODIFICATION DE LA CONFIGURATION DU PROFIL EN TRAVERS DE L'OUBANG
A LA STATION DE BANGUI

Tableau 3

Dates	H en m	Q m ³ /s	Surface m ²
08.03.72	0.00	645	2 700
28.04.87	0.00	856	2 575

Au niveau des vitesses, une augmentation importante du débit s'est donc produite en rive gauche (côté Zaire) sans pour autant diminuer en rive droite.

Il est bien évident que les échelles ont gardé le même zéro.

L'accroissement de la vitesse peut être dû à l'implantation du barrage de Mobaye en amont et au déroctage du seuil de Zinga en aval.

b. Prélèvements

Site retenu : l'Oubangui au droit de la mission St Paul (fig. 11).

Méthode retenue : choix d'une verticale réputée représentative de ce qui se passe entre la surface et le fond sur l'ensemble de la section. Les prélèvements sont effectués en 5 points : fond sur face et 3 points intermédiaires.

Sur ces 5 points on aura mesuré le vecteur vitesse du courant et on répétera l'opération "prélèvement" autant de fois qu'il est nécessaire pour recueillir 2 X 20 litres par point.

La concentration moyenne des suspensions est obtenue en pondérant chaque résultat par le rapport de la vitesse en ce point à la vitesse moyenne dans la section.

Le débit des suspensions est obtenu en ramenant cette valeur au débit liquide.

Le programme est prévu avec :

- une mesure par semaine des matières en suspension véhiculées par l'Oubangui (fraction supérieure à 50 µm et fraction supérieure à 0,45 µm), avec mesure in situ de la vitesse, du pH, de la résistivité, de l'oxygène dissout et de la température. (diagrammes et valeurs en annexe)

- une mesure par mois pour laquelle sera déterminée, outre la phase ci-dessus, la composition chimique des matières en suspension ainsi que celle des matières dissoutes.

Les mesures n'ont débuté réellement qu'en juillet 1986. En février 1987, la fréquence des prélèvements est passée de 1 à 4 par mois, dans la mesure des possibilités (tableaux 4 et 5).

Le tarage des matériaux est déterminé de la manière suivante :

$$C_m = \frac{Q_s}{Q_l} \text{ (en } g \cdot m^{-3} \text{)}$$

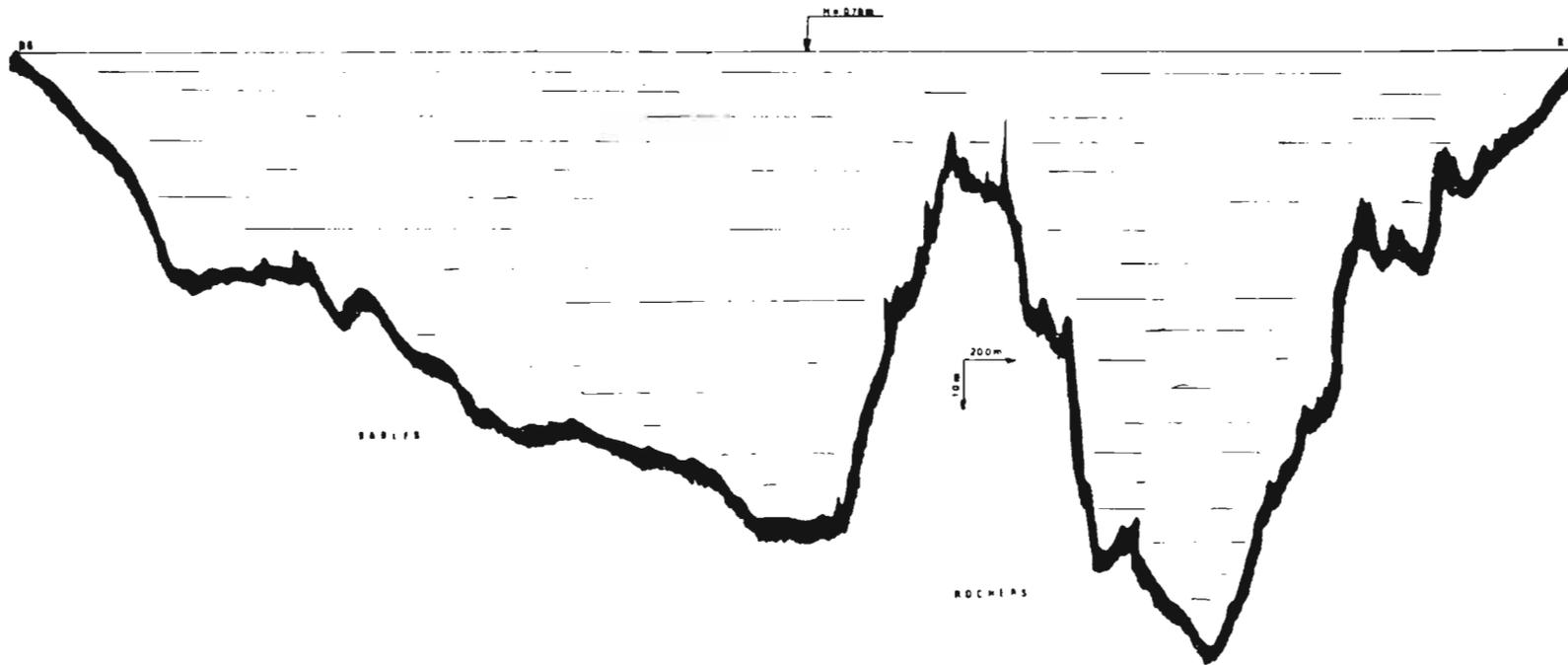
C_m : concentration moyenne

Q_s : débit solide (m³.s⁻¹)

Q_l : débit moyen (m³.s⁻¹)

Fig. 10

PROFIL EN TRAVERS
DU POINT DE PRELEVEMENT



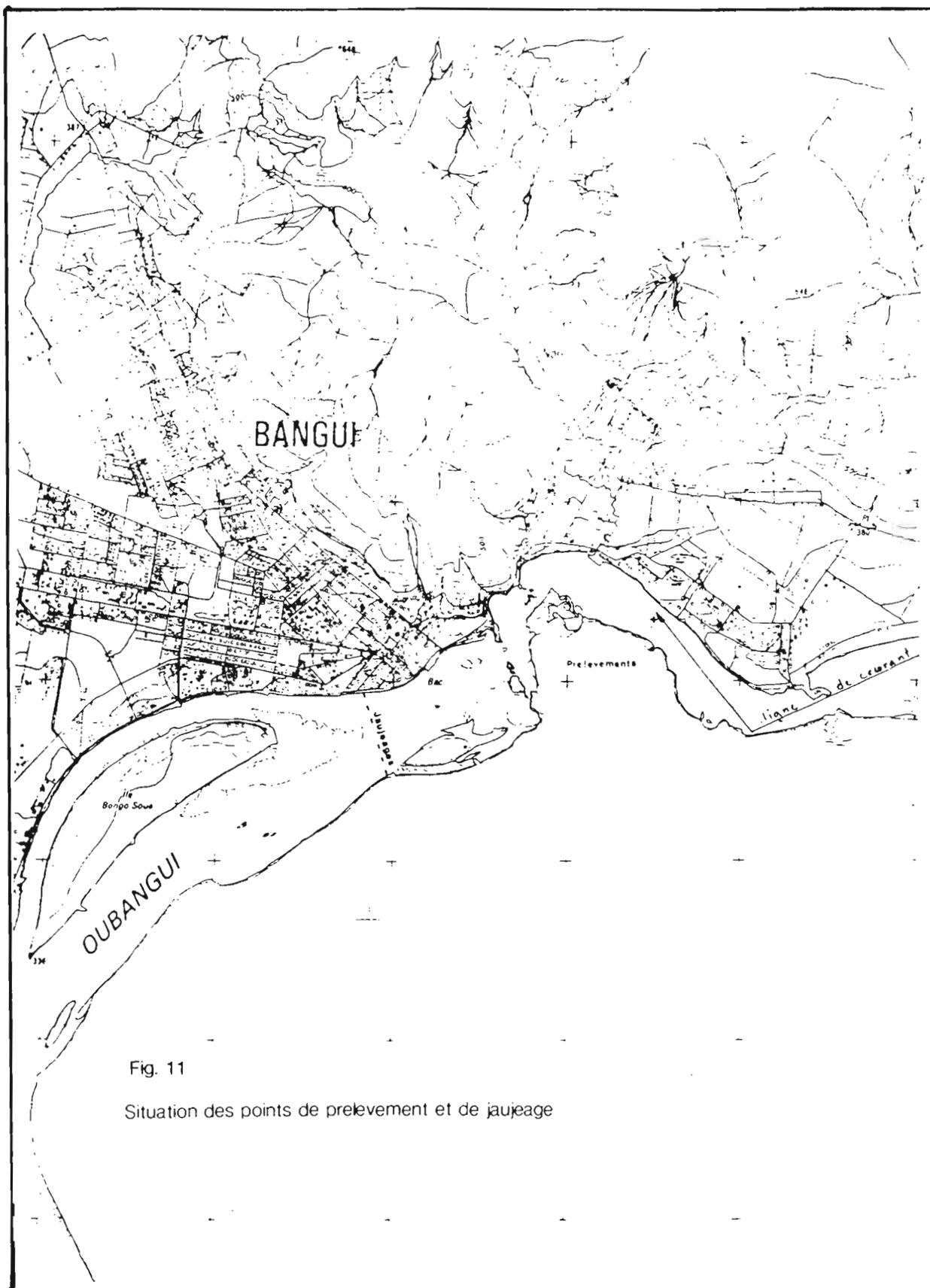


Fig. 11

Situation des points de prelevement et de jaugeage

Etant donné l'importance du bassin versant, nous considérons que la seule lecture faite par jour est représentative sur les 24 heures.

Le 28 mai 1986 le premier prélèvement est effectué (les prélèvements doivent être assurés au nombre de 1 par mois) sur le terrain et les premières analyses sont exécutées. En l'absence de la centrifugeuse et surtout de la balance, seule la filtration est réalisée dans l'espoir de pouvoir établir ultérieurement un poids moyen pour les filtres vierges. Malheureusement lors de la réception de la balance le 10 juillet 1986 il s'avère que les séries de filtres à utiliser ont un poids supérieur à ceux déjà utilisés.

Les prélèvements n°1 et 2 sont donc inutilisables, le premier prélèvement complet est donc réalisé le 28 juillet 1986 où pour $2\,980\text{ m}^3\text{ s}^{-1}$ l'Oubangui charie 163 kg s^{-1} de matières en suspension et contient 156 kg de matières dissoutes, par seconde également, soit une charge totale de 320 kg s^{-1}

En août et septembre les mesures ne sont pas exploitables (soit par manque de matériel de prélèvement, soit par ennuis mécaniques sur le terrain) ce qui est regrettable car la concentration maximale doit se situer justement en août et septembre.

Le maximum enregistré a donc été sur le prélèvement du 10 octobre 1986, avec 280 kg s^{-1} de MES et 320 kg s^{-1} de MD.

Si la concentration est restée la même toute la journée du 10 octobre 1986, nous obtenons alors une charge de 24 190 tonnes en matières en suspension. 26 prélèvements ont été réalisés de juillet 1986 à juin 1987, ce qui nous permet de nous faire une idée des charges transportées lors d'une année sèche. Le plus faible tonnage a eu lieu en février 1987 avec seulement 4 200 tonnes, pour le mois, de matières en suspension et 39 260 tonnes de matières dissoutes, soit 43 460 tonnes au total.

Tableau 4 : MESURES ET VALEURS DU DEBIT SOLIDE EN SUSPENSION DE L'OUBANGUI A BANGUI.

N°	Dates	Hauteur d'eau en m.	Débit liquide en m3/s	Débit solide en Kg/s	Concentration moyenne g/m3
1	28.05.86	0.21	697	-	-
2	08.07.86	1.16	1690	-	-
3	28.07.86	2.23	2980	163.0	54.6
4	03.09.86	3.20	4290	-	-
5	10.10.86	4.00	5560	280.0	50.2
6	28.11.86	2.52	3360	98.0	29.0
7	29.01.87	0.00	570	2.3	3.9
8	11.02.87	-0.21	487	3.3	7.0
9	24.02.87	-0.42	416	-	-
10	27.02.87	-0.39	425	0.9	2.1
11	05.03.87	-0.47	400	1.5	3.8
12	12.03.87	-0.55	376	0.9	2.3
13	26.03.87	-0.60	360	3.7	10.2
14	03.04.87	-0.46	402	2.3	5.6
15	09.04.87	-0.36	436	1.6	3.6
16	17.04.87	-0.45	407	1.1	2.7
17	23.04.87	-0.35	439	3.1	7.0
18	30.04.87	-0.04	552	1.8	3.2
19	07.05.87	-0.07	538	4.4	8.2
20	14.05.87	-0.11	521	6.1	11.7
21	21.05.87	-0.04	552	4.6	8.4
22	29.05.87	+0.06	603	4.0	6.5
23	09.06.87	0.45	854	11.7	13.7
24	16.06.87	0.89	1370	25.5	18.6
25	23.06.87	1.41	1990	56.1	20.2
26	30.06.87	1.85	2520	88.0	34.9

Tableau 5 : MESURES ET VALEURS DES MATIERES DISSOUTES DE L'OUBANGUI A BANGUI.

N°	Dates	Hauteur d'eau en m.	Débit liquide en m ³ /s	Matière dissoute en Kg/s	Concentration moyenne g/m ³
1	28.05.86	0.21	697	-	-
2	08.07.86	1.16	1690	-	-
3	28.07.86	2.23	2980	157.0	52.5
4	03.09.86	3.20	4290	-	-
5	10.10.86	4.00	5560	322.0	58.0
6	28.11.86	2.52	3360	155.0	46.0
7	29.01.87	0.00	570	16.2	28.5
8	11.02.87	- 0.21	487	12.2	25.0
9	24.02.87	- 0.42	416	-	-
10	27.02.87	- 0.39	425	19.5	46.0
11	05.03.87	- 0.47	400	11.2	28.0
12	12.03.87	- 0.55	376	21.4	57.0
13	26.03.87	- 0.60	360	14.0	39.0
14	03.04.87	- 0.46	402	16.1	40.0
15	09.04.87	- 0.36	436	22.2	51.0
16	17.04.87	- 0.45	407	20.4	50.0
17	23.04.87	- 0.35	439	25.9	59.0
18	30.04.87	- 0.04	552	23.7	43.0
19	07.05.87	- 0.07	538	10.2	19.0
20	14.05.87	- 0.11	521	21.9	42.0
21	21.05.87	- 0.04	552	19.9	36.0
22	29.05.87	+ 0.06	603	30.7	50.1
23	09.06.87	0.45	854	36.7	43.0
24	16.06.87	0.89	1370	123.0	90.0
25	23.06.87	1.41	1990	83.6	42.0
26	01.07.87	1.85	2520	146.0	58.0

D. RESULTATS DES ANALYSES ET PREMIERS BILANS.

La majeure partie des prélèvements a donc eu lieu durant la décrue où la valeur de QI va décroître rapidement. (fig. 12). La part de la vidange des nappes d'eau souterraines, alimentées durant la saison des pluies par infiltration, augmente au cours de la décrue. Ces eaux étant filtrées naturellement par le sol, la quantité de matière dissoute est élevée et celle en suspension très faible. A la remontée des eaux nous assisterons au phénomène inverse car les pluies entraînent un ruissellement qui s'accompagne d'arrachement de matière sur les sols. Donc leur quantité dépend essentiellement de l'abondance et surtout de l'intensité des pluies, ainsi que de leur répartition durant l'année car les états de surface des sols ne sont pas identiques (végétation, terre, sable, roche etc. entraînant un ruissellement de surface très différent pour la même pluie).

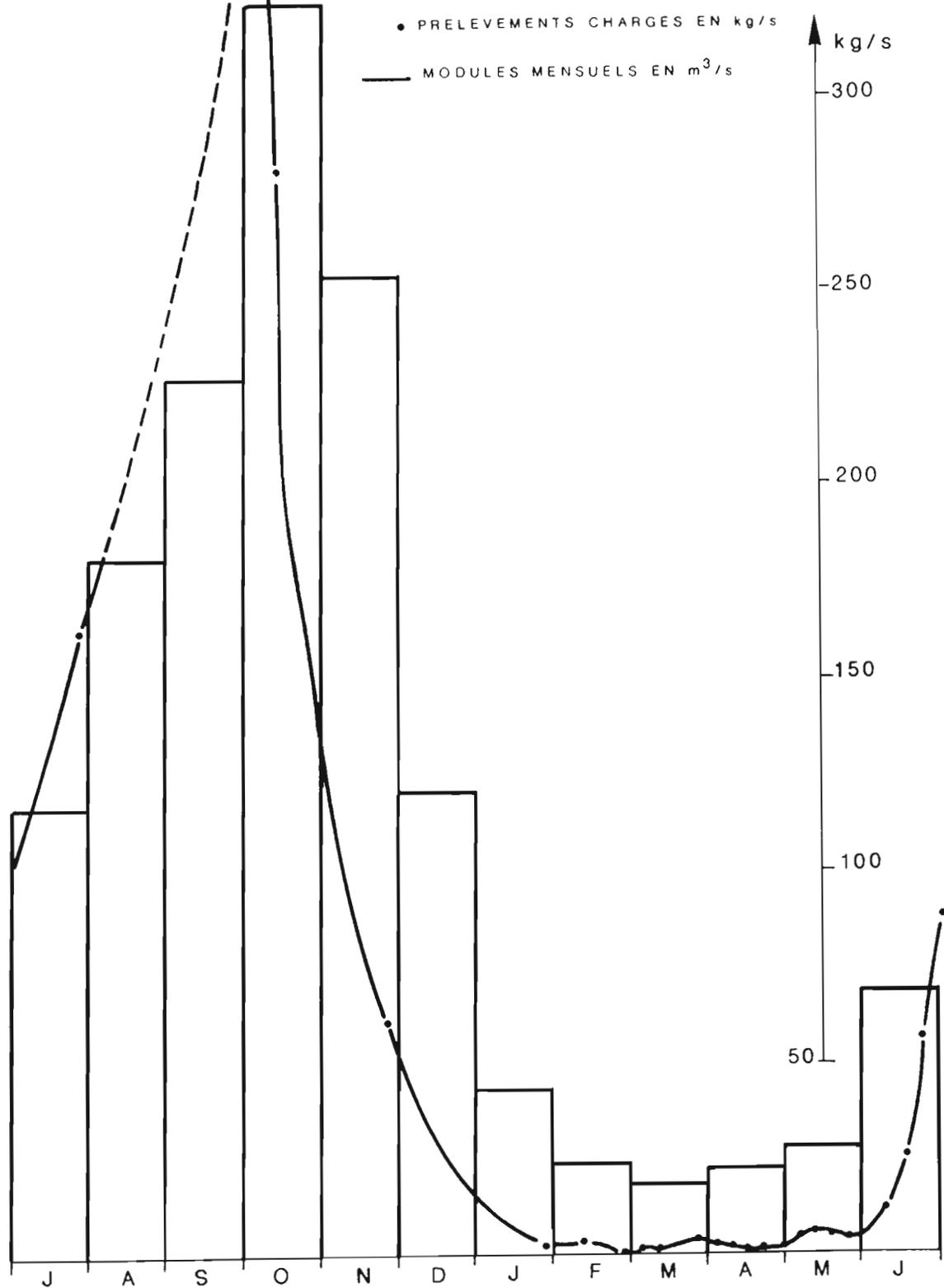
Les tableaux 6 et 7 qui suivent, résument les observations faites depuis juillet 1986 et jusqu'à juin 1987. Des estimations sont proposées pour les mois manquants et sont indiquées entre parenthèses.

Tableau 6 : tonnage des matières en suspension et dissoutes, durant la période Juillet 1986 à Juin 1987.

Mois	Module m ³ /s	MES		MD	
		Concentration moy. mg/l	Tonnes par mois	Concentration moy. mg/l	Tonnes par mois
1986					
Juillet	2 315	54.7	339 170	52.5	325 526
Août	3 600	-	(530 000)	-	(500 000)
Septembre	4 400	-	(570 000)	-	(630 000)
Octobre	6 470	50.3	843 540	58.0	972 674
Novembre	5 060	29.1	381 660	46.0	603 314
Décembre	2 400	-	(80 000)	-	(200 000)
1987					
Janvier	870	3.9	9 087	28.5	66 411
Février	469	3.7	4 198	34.6	39 157
Mars	383	5.4	5 539	38.3	39 290
Avril	445	4.4	5 075	48.6	56 057
Mai	550	8.7	12 816	37.0	54 500
Juin	1 370	23.8	84 515	58.2	213 085

Charge en Tonne / mois de MES et MD.

Fig-12- MATIERE EN SUSPENSION



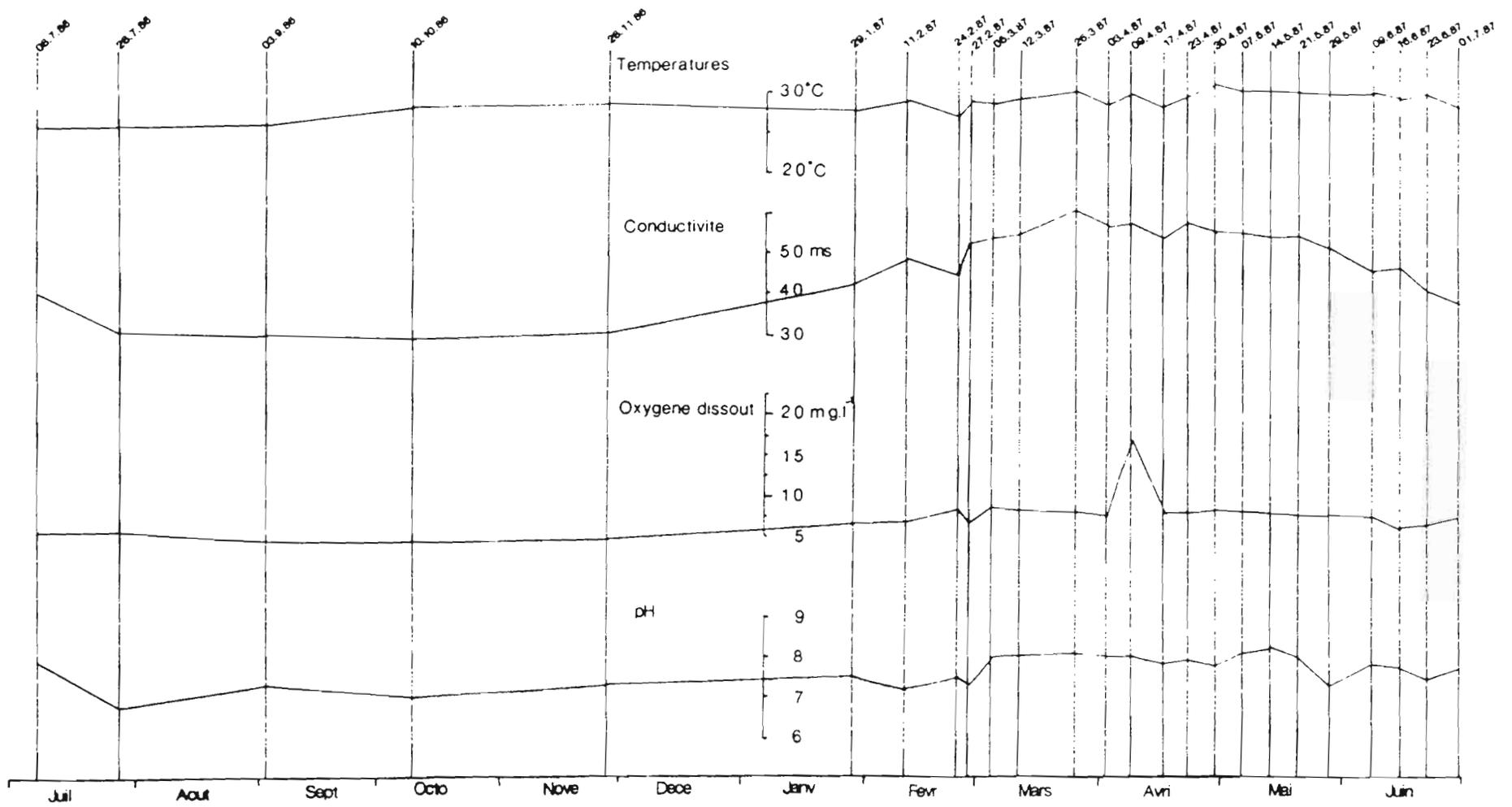


Fig 13

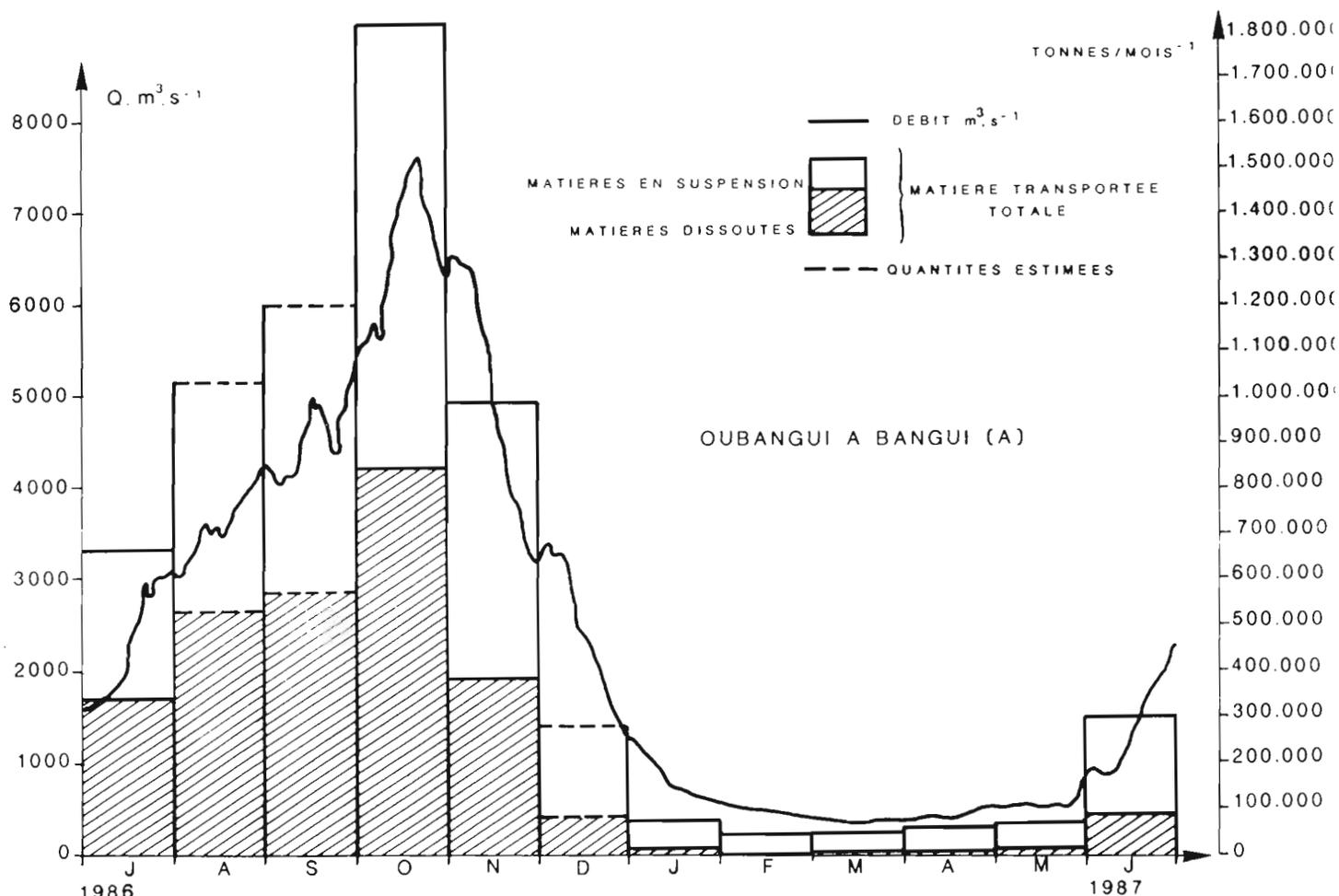


Fig-14 - DEBITS ET MATIERES TRANSPORTEES M.E.S+M.O Juillet 1986.Juillet 1987

Tableau 7 : valeurs mensuelles de la quantité de matière transportée dans l'Oubangui de Juillet 1986 à Juin 1987.

Date 1986-87	Module	Tonne	Tonne/Km2/ mois
Juillet	2 320	664 700	1.42
Août	(3 600)	(1 030 000)	(2.15)
Septembre	(4 400)	(1 200 000)	(2.50)
Octobre	6 470	1 816 200	3.8
Novembre	5 060	985 000	2.1
Décembre	2 400	(280 000)	(0.58)
Janvier	870	75 500	0.16
Février	470	43 500	0.09
Mars	380	44 800	0.09
Avril	445	61 200	0.13
Mai	550	67 300	0.14
Juin	1 370	297 600	0.62
Année juil.86- Juin 86	2660	6565800	13.7

L'exportation de matière sur cette période de 12 mois aurait donc porté sur 6,6 millions de tonnes soit une dégradation spécifique de 13,7 T. km⁻².mois⁻¹; les matières en suspension ne représentent que 2,9 millions de tonnes soit 44% des exportations.

Premiers résultats de la campagne 1987-1988

Ceux-ci sont donnés dans le tableau et concernent les mesures faites de juillet à la mi-octobre 1987.

En conclusion de ces premiers résultats, nous avons voulu illustrer l'intérêt de telles recherches, qui doivent allier dans les prochaines mesures le qualitatif au quantitatif, en proposant ci-après une photo IGN représentant le confluent entre le Mgomou et la Bili et le Mbomou et l'Uele.

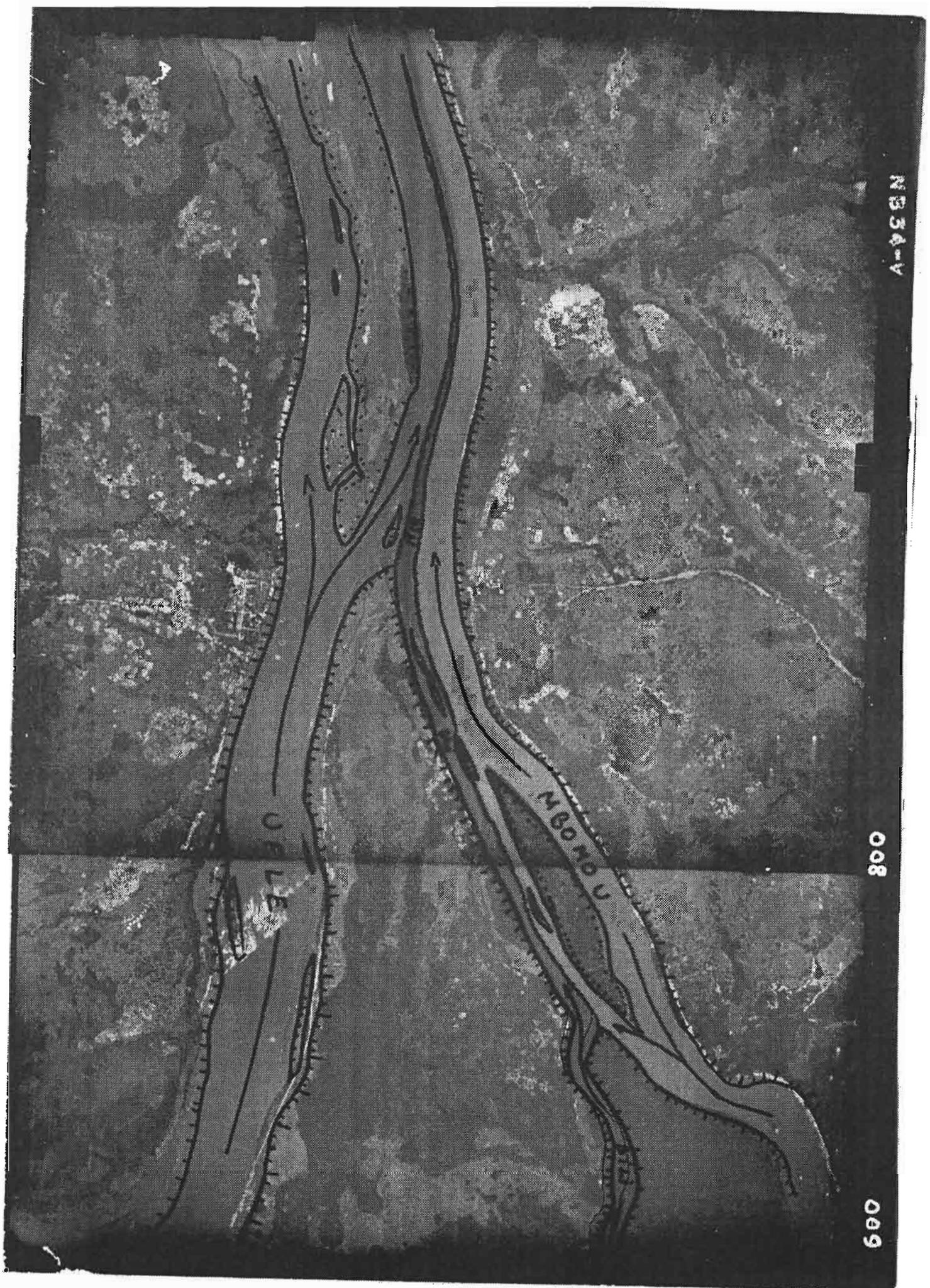
On peut noter très distinctement la différence de la couleur entre ces trois rivières, représentant une charge de débit solide plus ou moins importante.

L'apport du bassin de la Bili est encadré en rive droite par celui du Mbomou, et celui de l'Uele en rive gauche.

Ce phénomène est visible sur la série de photos aériennes (A.E.F. 1955 -1956 NB 34 V BANGASSOU) (1 à 35) jusqu'au confluent de la Kotto soit 40 km en aval.

PREMIERS RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1987 - 1988

N°	Date	Hauteur d'eau en m.	Débit liquide en m ³ /s	Matière en suspension Kg/s	Concentration moyenne g/m ³	Matière dissoute en Kg/s	Concentration moyenne g/m ³
27	07.07.87	2.05	2 760	108.0	39.3	138.0	50.0
28	15.07.87	1.82	2 480	96.0	38.7	146.0	58.7
29	21.07.87	1.79	2 440	93.2	38.2	105.0	43.0
30	28.07.87	1.92	2 600	91.0	35.1	117.0	45.0
31	04.08.87	1.77	2 420	90.0	37.3	96.8	40.0
32	11.08.87	1.90	2 580	88.6	34.3	74.8	29.0
33	19.08.87	1.62	2 240	79.3	35.4	170.0	76.0
34	25.08.87	2.18	2 950	115.0	39.3	161.0	55.0
35	02.09.87	2.88	3 840	183.0	47.7	232.0	60.0
36	08.09.87	3.59	4 880	213.0	43.6	366.0	75.0
37	16.09.87	3.48	4 710	246.0	52.2	236.0	50.0
38	23.09.87	3.48	4 710	236.0	50.0	245.0	52.0
39	29.09.87	3.56	4 830	245.0	50.7	241.0	50.0
40	07.10.87	4.12	5 760	278.0	48.4	173.0	30.0
41	14.10.87	4.60	6 580	301.0	45.7	355.0	54.0



Cliché I.G.N montrant les confluent MBOMOU-BILI-UELE, et l'absence de mélange des eaux

ANNEXES

N: 1 Date: 28.05.86 Cours d'eau: OUBANGUIT Station: BANGUI Hm: 0.21 Q m³/s: 697

N° ch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n.N/t	V m/s		> 50 µm mg/l	> 045 µm mg/l	Csi mg/l	k Csi						l/l/ filtration	l/l/ centrifugation
1	4.10	0.42	0.119						29.75	0.86	6.3	7.87			
2	3.00	0.78	0.210						29.65	0.35	5.7	7.56			
3	2.00	1.00	0.267						29.84	5.6	5.9	7.77			
4	1.00	0.98	0.262						29.95	0.5	5.5	7.84			
5	0.10	1.12	0.298						30.15	0.76	6.0	8.00			
Prof Totale 4.27		Vm: 0.231						Csm mg/l:	MES kg/s:			MD kg/s:			
6															
7															
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm:						Csm mg/l:	MES kg/s:			MD kg/s:			

35

Opérateurs : THIEBAUX
BACHELARD

N: 2 Date: 08.07.86 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 1.16 Q m³/s: 1.690

N° ch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n.N/t	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	Csi mg/l	k.Csi						l/l/filtration	l/l/centrifugation
1	3.51	0.280	0.083						25.2	37.1	5.2	8.53			
2	2.80	1.820	0.479						25.7	40.0	5.4	7.51			
3	1.80	2.22	0.583						25.0	41.9	5.6	7.73			
4	0.80	2.32	0.609						26.7	41.4	6.2	7.66			
5	0.10	2.52	0.661						27.0	41.0	5.1	7.97			
Prof Totale 3.68		Vm: 0.483						Csm mg/l:	MES kg/s:			MD kg/s:			
6															
7															
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm:						Csm mg/l:	MES kg/s:			MD kg/s:			

N: 3

Date: 28.07.86 Cours d'eau: OURANGUT

Station: BANGUT

Hm: 2.23

Q m³/s: 2.980

N ch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n. N/l	V m/s		>50 µm mg/l	>045 µm mg/l	C ₅₁ mg/l	k C ₅₁						l/l/filtration	l/l/centrifugation
1	6.65	1.46	0.386	0.60			63.3	38.0	25.3	30.7	5.6	6.31	18.7		
2	4.95	2.20	0.578	0.90			48.9	44.0	25.8	31.5	5.3	6.41	18.7		
3	3.30	2.60	0.682	0.06			53.4	56.6	26.0	31.0	5.4	6.55	17.9		51.5
4	1.65	2.82	0.739	1.15			56.9	65.4	26.2	30.8	6.0	6.68	18.4		
5	0.10	3.16	0.827	1.27			51.6	66.6	26.2	30.8	5.5	6.83	18.4		
Prof Totale 6.89		Vm: 0.642					C ₅₁ mg/l: 54.1		MES kg/s: 161.2			MD kg/s: 153.5			
6	6.65	1.38	0.365	0.57			59.6	34.0	25.3	30.8	5.2	6.62	18.9		
7	4.95	2.10	0.552	0.86			51.9	44.6	25.8	31.8	5.4	6.70	19.4		
8	3.30	2.62	0.687	1.07			58.5	62.6	26.0	30.8	5.5	6.86	18.7		53.5
9	1.65	2.88	0.754	1.18			56.6	66.8	26.2	31.5	5.9	6.95	18.3		
10	0.10	3.22	0.843	1.32			51.4	67.8	26.3	31.1	5.2	7.08	18.2		
Prof Totale 6.89		Vm: 0.640					C ₅₁ mg/l: 55.2		MES kg/s: 164.5			MD kg/s: 159.4			

Prélèvements 20 l / point.

Opérateur : BACHELARD

N: 4 Date: 03.09.86 Cours d'eau: OUBANGUT Station: BANGUT Hm: 3.20 Q m³/s: 4.290

N° Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C _{a25°C} mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n.N/t	V m/s		> 50 µm mg/l	> 0.45 µm mg/l	C _{si} mg/l	k.C _{si}						l/l/tiltation	l/l/cantrifugation
1	7.10	1.30	0.344					67.7	29.6	2.3	7.34				
2	5.40	2.88	0.754					51.2	30.7	6.4	7.28				
3															
4															
5															
Prof Totale 7.32		Vm:						C _{sm} mg/l:	MES kg/s:			MD kg/s:			
6	7.10							56.0							
7	5.40	3.36	0.879					54.9							
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm:						C _{sm} mg/l:	MES kg/s:			MD kg/s:			

Mesure inachevée dû à la détérioration du cable électroporteur.

Opérateur : BACHELARD

N: 5 Date: 10.10.86 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 4.00 Q m³/s: 5.560

N° Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n.M/t	V m/s		>50 µm mg/l	>045 µm mg/l	Csi mg/l	k.Csi						l/l/filtration	l/l/centrifugation
1	8.24	0.84	0.225	0.28			49.4	13.8	28.0	28.5	4.27	07	19.8		
2	6.29	3.30	0.865	1.08			52.5	56.7	28.0	28.8	4.57	09	19.2		
3	6.19	3.38	0.886	1.10			49.4	54.3	28.1	28.6	4.77	05	18.7		63.0
4	2.10	4.02	1.052	1.31			52.6	68.9	28.1	28.3	4.97	08	19.5		
5	0.10	3.88	1.016	1.26			43.1	54.3	28.1	29.0	3.37	00	18.3		
Prof Totale		Vm: 0.804					Csm mg/l: 49.6		MES kg/s: 276		MD kg/s: 350				
6	8.24	0.76	0.205	0.26			47.3	12.3	28.0	28.8	4.17	05	19.2		
7	6.29	3.24	0.849	1.07			53.4	57.1	28.0	29.0	4.87	02	19.8		
8	4.19	3.36	0.881	1.11			54.6	60.6	28.1	28.5	4.77	07	19.4		53.0
9	2.10	3.84	1.000	1.26			47.2	59.5	28.2	28.7	4.77	07	19.4		
10	0.10	3.90	1.021	1.29			50.3	64.9	28.1	28.7	3.66	97	18.2		
Prof Totale		Vm: 0.791					Csm mg/l: 50.9		MES kg/s: 283		MD kg/s: 295				

Prélèvements 20 l / point.

Opérateurs : THIEBAUX
BACHELARD
BAUVAIS

N: 6 Date: 28.11.86 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 2.52 Q m³/s: 3.360

N° Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C.250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n.N/t	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	Csi mg/l	k.Csi						l1/filtration	l1/centrifugation
1	8.50	1.86	0.490	0.81	5.6	26.0	31.6	25.6	28.3	30.3	4.6	7.30	18.7		
2	6.40	2.34	0.614	1.02	2.0	33.4	35.4	36.1	28.3	30.7	4.5	7.39	17.9		
3	4.30	2.60	0.682	1.13	3.1	24.2	27.3	30.8	28.4	30.9	4.2	7.31	18.9	45.0	
4	2.20	2.38	0.625	1.04	3.4	27.4	30.8	32.0	28.5	31.6	4.2	7.38	18.0		
5	0.10	2.28	0.599	1.00	5.4	28.9	24.3	24.3	28.5	29.0	5.4	7.05	19.1		
Prof Totale 8.67		Vm: 0.602					Csm mg/l: 29.8		MES kg/s: . 1.00			MD kg/s: 151.			
6	8.50	1.84	0.485	0.78	5.7	29.9	35.6	27.8	28.1	30.2	4.5	7.32	19.1		
7	6.40	2.40	0.630	1.01	1.5	27.6	29.1	29.4	28.3	30.6	4.4	7.33	18.7		
8	4.30	2.40	0.630	1.01	3.2	23.7	26.9	27.2	28.4	30.9	4.0	7.35	18.0	47.0	
9	2.20	2.72	0.713	1.15	4.3	24.2	28.3	32.8	28.5	31.0	4.1	7.32	18.4		
10	0.10	2.46	0.645	1.04	4.9	18.7	23.6	24.5	28.5	26.4	5.7	7.00	18.00		
Prof Totale 8.67		Vm:					Csm mg/l: 28.3		MES kg/s: 95.1			MD kg/s: 158			

40

Prélèvements 20 l / point.

Opérateurs : THIEBAUX
BACHELARD

N: 7

Date: 29.01.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: BANGUI

Hm: 0.00

Q m³/s: 570

V Lh	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n. N/t	V m/s		>50 µm mg/l	>045 µm mg/l	Csi mg/l	k.Csi						l/filtration	l/centrifugation
1	3.80	0.20	0.060	0.33	1.55	3.7	5.25	1.73	27.54	3.25	5.9	7.35	18.2		
2	2.80	0.34	0.098	0.54	1.31	2.3	3.61	1.95	27.74	1.46	6.1	7.45	17.6		
3	1.80	1.02	0.272	1.50	0.52	5.2	5.72	8.58	27.54	1.76	6.8	7.50	18.4		
4	0.80	0.80	0.215	1.19	1.01	2.5	3.51	4.18	27.54	2.07	7.7	7.53	18.0		
5	0.10	0.98	0.261	1.44	0.24	2.1	2.35	3.38	27.74	2.27	7.1	7.61	19.0		
Prof Totale 3.97		Vm: 0.181					Csm mg/l: 3.90		MES kg/s: 2.26		MD kg/s:				
6	3.80	0.02	0.017	0.10	1.70	2.6	4.30	0.43	27.74	1.96	6.0	7.30	18.4		
7	2.80	0.28	0.083	0.49	1.25	4.3	5.55	2.72	27.74	1.86	6.1	7.42	18.7		
8	1.80	0.84	0.225	1.32	1.05	3.6	4.65	6.14	27.54	2.46	6.8	7.50	19.6		
9	0.80	1.02	0.272	1.60	1.37	2.2	3.57	5.71	27.64	1.76	6.7	7.64	18.1		
10	0.10	0.94	0.251	1.48	0.45	2.7	3.15	4.66	27.74	2.76	6.7	7.65	19.7		
Prof Totale 3.97		Vm: 0.170					Csm mg/l: 3.93		MES kg/s: 2.24		MD kg/s:				

Prélèvements 20 l / point.

Opérateurs : THIEBAUX
BACHELARD
FIEZOURE

N: 8

Date: 11.02.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: BANGUI

Hm: 0.21

Q m³/s: 487

N° ch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca25°C mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n.N/t	V m/s		> 50 µm mg/l	> 045 µm mg/l	Csi mg/l	k.Csi						l/l/filtration	l/l/centrifugation
1	7.68	0.02	0.017	0.26											
2	5.68	0.26	0.078	1.20											
3	3.68	0.24	0.068	1.05	3.19	3.50	6.69	6.69							
4	1.68	0.34	0.098	1.51											
5	0.68	0.20	0.063	0.97											
Prof Totale 7.85		Vm: 0.065		1.0			Csm mg/l: 6.96		MES kg/s: 3.25			MD kg/s:			
6															
7															
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm:					Csm mg/l:		MES kg/s:			MD kg/s:			

Prélèvements 10 l / point.

Opérateur : THIEBAUX

N: 9

Date: 24.02.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: BANGUI

Hm: 0.42

Q m³/s:

N° Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n.N/l	V m/s		>50 µm mg/l	>0.45 µm mg/l	Csi mg/l	k.Csi						l/l filtration	l/l centrifugation
1	4.67	0.18	0.058					2.70	44.0	82	7.9				
2															
3															
4															
5	0.10	1.0	0.267					2.70	44.5	8.4	7.3				
Prof Totale 4.84		Vm:						Csm mg/l:		MES kg/s:		MD kg/s:			
6															
7															
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm:						Csm mg/l:		MES kg/s:		MD kg/s:			

Développement important
de rouille dans le jerrican.

N: 10 Date: 27.02.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 0.39 Q m³/s: 425

N° ich	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n.N/l	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	Csi mg/l	k Csi						l1/filtration	l1/centrifugation
1	8.05	0.08	0.033	0.62	0.33	2.9	3.23	2.00	28.55	4.6	7.77	7.50	19.5		
2	6.00	0.04	0.023	0.43	0.90	1.8	2.70	1.16	28.35	2.8	6.57	7.40	21.0		
3	4.00	0.24	0.073	1.38	0.42	1.9	2.32	3.20	28.55	3.1	6.57	7.41	21.6	45 mg/l	37,0 mg/l
4	2.00	0.18	0.058	1.09	0.65	1.9	2.55	2.78	28.54	4,7	6.27	7.27	21.1		
5	0.10	0.26	0.078	1.47	0.27	1.9	2.17	3.19	28.55	2.3	8.67	7.06	20.7		
Prof Totale		Vm:				Csm mg/l:			MES kg/s:			MD kg/s:			
8.22		0.053				2.47			1.05			19.1			
6	8.05	0.06	0.028	0.52	0.48	2.0	2.48	1.29	28.45	3.76	6.60	7.34	19.0		
7	6.00	0.04	0.023	0.43	0.45	1.7	2.15	0.92	28.45	3.86	6.50	7.23	20.9		
8	4.00	0.32	0.093	1.72	0.31	1.7	2.01	3.46	28.55	3.16	6.20	7.25	21.4	47,0mg/l	48,0mg/l
9	2.00	0.16	0.053	0.98	0.29	0.7	0.99	0.97	28.55	2.86	6.00	7.23	19.7		
10	0.10	0.24	0.073	1.35	0.36	1.2	1.56	2.11	28.55	2.58	8.4	7.06	21.2		
Prof Totale		Vm:				Csm mg/l:			MES kg/s:			MD kg/s:			
8.22		0.054				1.75			0.74			20.0			

Prélèvements 20 L / point.

Opérateur : THIEBAUX

N: 11 Date: 05.03.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 0.47 Q m³/s: 400

N° Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C.250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n.N/l	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	Csi mg/l	k Csi						l1/filtration	l1/centrifugation
1	5.69	0.14	0.048	0.49					28.5	54.4	8.2	8.00			
2	4.50	0.36	0.103	1.06					28.4	54.5	8.0	7.98			
3	3.00	0.42	0.119	1.23	0.28	3.5	3.78	3.78	28.3	53.9	9.3	8.12		28,0mg/l	
4	1.50	0.46	0.129	1.33					28.2	53.2	8.1	8.09			
5	0.10	0.30	0.088	0.91					28.2	53.0	9.5	8.02			
Prof Totale 5.86		Vm: 0.097		1.0					Csm mg/l: 3.78		MES kg/s: 1.51		MD kg/s: 11.2		
6															
7															
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm:							C s m mg/l:		MES kg/s:		MD kg/s:		

Prélèvements 10 l / point.

Opérateurs: BRIQUET
THIEBAUX

N: 12 Date: 12.03.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 0.55 Q m³/s: 376

N° Fch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n.N/t	V m/s		>50 µm mg/l	>045 µm mg/l	C _{si} mg/l	k C _{si}						l/l filtration	l/l centrifugation
1	6.50	0.22	0.068	0.99					29.05	4.38	8.4	8.13			
2	5.00	0.30	0.088	1.28					29.05	4.38	8.8	8.12			
3	3.25	0.22	0.068	0.99	0.79	1.5	2.29	2.29	29.05	4.97	8.8	7.96	19.0	57.0mg/l	39,0mg/l
4	1.50	0.24	0.073	1.06					29.05	4.77	7.6	8.02			
5	0.10	0.14	0.048	0.70					29.05	4.58	8.8	7.97			
Prof Totale		Vm: 0.069		1.0			C _{sm} mg/l: 2.29		MES kg/s: 0.86			MD kg/s: 21.4			
6															
7															
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm:					C _{sm} mg/l:		MES kg/s:			MD kg/s:			

Prélèvement 10 l/point- récupération 4 l/point pour analyse soit 20 litres

Opérateur : THIEBAUX.

N: 13 Date: 26.03.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 0.60 Q m³/s: 360

N° Éch	Profondeur	Vitesse		Coef. K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n.N/l	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	Csi mg/l	k.Csi						l1/filtration	l1/centrifugation
1	7.00	0.32	0.093	1.09	14.5	3.5	18.0	19.6	30.0	59.8	7.5	8.13			
2	5.00	0.36	0.103	1.21	7.6	3.1	10.7	12.9	30.0	60.3	8.6	8.14			
3	3.00	0.32	0.093	1.09	8.0	3.1	11.1	12.1	30.0	60.0	8.6	8.10		41.0 mg	
4	1.00	0.26	0.078	0.92	4.4	3.0	7.4	6.8	29.9	60.6	8.0	8.08			
5	0.10	0.18	0.058	0.68	2.4	1.8	4.2	2.4	29.9	60.0	9.8	8.10			
Prof Totale 7.17		Vm: 0.085					Csm mg/l: 10.8		MES kg/s: 3.9				MD kg/s: 14.8		
6	5.20	0.16	0.053	0.58	9.1	3.3	12.4	7.19	29.9	60.8	7.7	8.10			
7	4.00	0.38	0.108	1.19	7.9	3.3	11.2	13.3	29.9	60.2	7.6	8.10			
8	2.00	0.44	0.124	1.36	5.7	2.8	8.5	11.6	29.9	60.5	7.4	8.10			
9	1.00	0.40	0.114	1.25	4.7	2.9	7.6	9.5	29.9	60.9	7.3	8.22			
10	0.10	0.18	0.058	0.64	7.5	2.5	10.0	6.4	29.9	60.3	8.9	8.11			
Prof Totale 5.37		Vm: 0.091					Csm mg/l: 9.6		MES kg/s: 3.5				MD kg/s: 13.3		

47

Opérateur : THIEBAUX.

Prélèvements 2 x 20 l / point.

N: 14 Date: 03.04.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: BANGUI

Hm: 0.46

Q m³/s: 402

N° Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t°C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n.N/l	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	C ₅₀ mg/l	k C ₅₀						l/l filtration	l/l centrifugation
1	6.76	0.24	0.134	0.74					28°55	6.89	9.6	8.14			
2	5.00	0.42	0.225	1.25					28°55	7.18	8.0	8.04			
3	3.00	0.40	0.215	1.19	1.2	4.4	5.6	5.6	28°55	5.78	8.4	8.07		40 mg	
4	1.00	0.34	0.184	1.02					28°55	6.67	7.4	8.05			
5	0.10	0.26	0.144	0.8					28°55	6.48	8.0	8.10			
Prof Totale		Vm: 0.180		1.0			C ₅₀ mg/l: 5.6		MES kg/s: 2.25			MD kg/s: 16.1			
6															
7															
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm:					C ₅₀ mg/l:		MES kg/s:			MD kg/s:			

Prélèvements 10 l / point.

Opérateur : THIEBAUX

N: 15

Date: 9.04.87

Cours d'eau: OUBANGUI

Station: BANGUI

Hm: 0.36

Q m³/s: 436

N° Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n.N/l	V m/s		>50 µm mg/l	>045 µm mg/l	Cst mg/l	k Cst						l/l/tiltration	l/l/centrifugation
1	7.76	0.24	0.078	0.66					29°5	57.6	29.4	8.3			
2	6.00	0.50	0.132	1.18					29°5	57.0	20.0	8.06			
3	4.00	0.54	0.149	1.26	0.51	3.1	3.61	3.61	29°6	57.4	13.8	8.2		51.0 mg	
4	2.00	0.58	0.159	1.35					29°6	56.9	13.8	8.09			
5	0.10	0.20	0.063	0.53					29°6	57.1	8.1	7.99			
Prot Totale		Vm: 0.118		1.0			Csm mg/l:		MES kg/s: 1.57			MD kg/s: 22.2			
6															
7															
8															
9															
10															
Prot Totale		Vm:					Csm mg/l:		MES kg/s:			MD kg/s:			

Prélèvements 10 l / point.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 16 Date: 17.04.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: - 0.45 Q m³/s: 407

N Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C _{25°C} mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 C						
		n. N/t	V m/s		> 50 µm mg/l	> 0.45 µm mg/l	C ₅₀ mg/l	k C ₅₀						l/l filtration	l/l centrifugation					
1	7.00	0.26	0.078	0.70	}				28.0	53.0	8.3	7.40								
2	6.00	0.46	0.129	1.15					28.0	53.5	7.9	8.04								
3	4.00	0.52	0.144	1.29					0.61	2.1	2.71	2.71				28.1	54.5	7.8	7.81	50.0 mg/l
4	2.00	0.44	0.124	1.11					28.3	54.5	7.4	7.91								
5	0.10	0.28	0.083	0.74					28.5	54.4	8.4	7.84								
Prof Totale 7.17		Vm	0.112	1.0	C ₅₀ m _g /l: 2.71				MES kg/s: 1.10		MD kg/s: 20.4									
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
Prof Totale		Vm			C ₅₀ m _g /l:				MES kg/s:		MD kg/s:									

50

Prélèvement 10 l/points récupération 2 l/point pour analyse.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 17 Date: 23.04.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: B A N G U I Hm: - 0.35 Q m³/s: 439

N Lch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 C					
		n.N/l	V m/s		>50 µm mg/l	>045 µm mg/l	C ₅₀ mg/l	k C ₅₀						l/l filtration	l/l centrifugation				
1		0.26	0.078	0.74	}				29.5	57.3	7.7	8.00							
2		0.50	0.139	1.31					29.5	57.1	8.0	7.80							
3		0.44	0.124	1.17					0.60	6.40	7.0	29.5				57.7	7.5	7.90	59.0 mg/l
4		0.42	0.119	1.12					29.5	57.4	7.7	7.88							
5		0.22	0.068	0.64					29.5	57.1	7.9	7.80							
Prof Totale 7.77		Vm	0.106	1.0	C ₅₀ mg/l 7.0				MES kg/s: 3.1		MD kg/s: 25.9								
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
Prof Totale		Vm			C ₅₀ mg/l:				MES kg/s:		MD kg/s:								

51

Prélèvement 10 l / point.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 18

Date: 30.04.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: B A N G U I

Hm: - 0.04

Q m³/s: 552

N Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 C	
		n.M/t	V m/s		>50 µm mg/l	>045 µm mg/l	C ₅₁ mg/l	k C ₅₁						l/l/iltration	l/l/centrifugation
1	3.75	0.40	0.114	0.56	2.62	2.8	5.42	3.04	30.5	56.6	8.0	7.85			
2	2.75	0.68	0.184	0.91	1.74	1.3	3.04	2.77	30.6	55.8	8.5	7.82			
3	1.75	0.86	0.231	1.14	1.21	1.9	3.11	3.55	30.6	55.8	7.8	7.67		51,0 mg/l	
4	0.75	0.90	0.241	1.19	0.55	1.4	1.95	2.32	30.7	55.7	7.3	7.87			
5	0.10	0.90	0.241	1.19	0.69	1.7	2.39	2.84	30.7	55.0	9.3	7.61			
Prot Totale 3.92		Vm: 0.202					C ₅₁ mg/l: 2.90		MES kg/s: 1.60		MD kg/s: 28.2				
6	3.75	0.36	0.103	0.52	2.57	3.6	6.17	3.21	30.7	57.1	7.7	7.87			
7	2.75	0.68	0.184	0.93	1.40	3.2	4.60	4.28	30.6	56.1	7.8	7.92			
8	1.75	0.84	0.225	1.14	1.60	2.3	3.90	4.45	30.6	56.5	7.4	7.96		35,0 mg/l	
9	0.75	0.86	0.231	1.17	0.68	1.8	2.48	2.90	30.6	56.2	7.7	8.00			
10	0.10	0.92	0.246	1.24	0.47	1.9	2.37	2.94	31.0	55.4	9.3	7.80			
Prot Totale 3.92		Vm: 0.198					C ₅₁ mg/l: 3.56		MES kg/s: 1.97		MD kg/s: 13.8				

52

Prélèvements 20 l /point.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 19 Date: 07.05.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: B A N G U I Hm: - 0.07 Q m³/s: 538

N Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n.N/l	V m/s		> 50 µm mg/l	> 045 µm mg/l	Cs mg/l	k Cs						l/l filtration	l/l centrifugation
1	5.45	0.34	0.098	0.47					30.0	55.0	8.3	7.96			
2	4.50	0.76	0.205	0.99					30.0	55.0	7.4	8.07			
3	2.50	0.86	0.231	1.12	1.46	6.7	8.16		30.0	54.4	7.6	8.14		19,0 mg/l	
4	1.00	0.92	0.246	1.19					30.0	54.6	7.5	8.18			
5	0.10	0.96	0.257	1.24					30.0	54.3	9.3	8.15			
Prot Totale		Vm	0.207				Csm mg/l: 8.16		MES kg/s: 4.39				MD kg/s: 10.2		
6															
7															
8															
9															
10															
Prot Totale		Vm					Csm mg/l:		MES kg/s:				MD kg/s:		

53

Prélèvement 10 l /point.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 20

Date: 14.05.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: B A N G U I

Hm: - 0.11

Q m³/s: 521

N Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105°C	
		n. N/l	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	C _{st} mg/l	k C _{st}						l/l/filtration	l/l/centrifugation
1	3.70	0.30	0.088					30.0	54.3	7.7	8.37				
2	3.00	0.78	0.210					30.0	53.7	7.5	8.14				
3	2.00	1.02	0.272		2.09	9.6	11.7	30.1	54.2	7.0	8.10		42.0 mg/l		
4	1.00	1.06	0.283					30.1	53.8	7.3	8.23				
5	0.10	1.16	0.309					30.2	53.4	9.4	8.31				
Prot Totale 3.87		Vm	0.232					Csm mg/l: 11.7		MES kg/s: 6.1		MD kg/s: 21.9			
6															
7															
8															
9															
10															
Prot Totale		Vm						Csm mg/l:		MES kg/s:		MD kg/s:			

54

Prélèvement 10 litres/points récupération 2 litres / prélèvements pour analyses.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 21 Date: 21.05.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: B A N G U I Hm: - 0.04 Q m³/s: 552

N Lch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 C	
		n.N/l	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	C ₅₀ mg/l	k C ₅₀						l/l/iltration	l/l/centrifugation
1	4.00	0.14	0.048						29.7	54.5	7.4	8.00			
2	3.00	0.50	0.139						29.7	53.7	7.4	8.00			
3	2.00	0.86	0.231		2.24	6.2	8.4		29.8	54.3	7.2	8.00		36.0 mg/l	
4	1.00	0.96	0.257						29.8	53.6	7.3	7.91			
5	0.10	1.18	0.314						29.8	53.1	8.0	8.02			
Prof Totale		Vm 0.198					C ₅₀ mg/l 8.4		MES kg/s: 4.6			MD kg/s: 19.9			
6															
7															
8															
9															
10															
Prof Totale		Vm					C ₅₀ m mg/l :		MES kg/s:			MD kg/s:			

55

Prélèvements 10 l /point récupération 2 l / prélèvement pour analyses.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 22 Date: 29.05.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 0.06 Q m³/s: 603

N Lch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	Ca250 mS	O2	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 C	
		n. N/t	V m/s		>50 µm mg/l	>0.45 µm mg/l	Cst mg/l	k Cst						l1/filtration	l1/centrifugation
1	4.60	0.1	0.038	0.21	1.45	5.4	6.9	1.4	29.6	49.7	7.2	7.40			
2	3.60	0.48	0.134	0.73	1.15	4.9	6.1	4.4	29.6	51.4	7.1	7.10			
3	2.00	0.92	0.246	1.34	0.68	4.4	5.1	6.8	29.6	50.9	8.2	6.98		36 mg/l	
4	1.00	1.00	0.267	1.45	0.73	5.4	6.1	8.8	29.6	51.4	7.1	7.10			
5	0.10	0.88	0.236	1.28	0.21	4.9	5.1	6.5	29.6	49.8	8.6	6.98			
Prof Totale 4.77		Vm	0.184				Csm mg/l: 5.6		MES kg/s: 3.4				MD kg/s: 21.7		
6	4.60	0.1	0.038	0.21	2.22	9.8	12.0	2.5	29.6	51.4	7.6	7.62			
7	3.60	0.24	0.073	0.40	1.85	8.1	10.0	4.0	29.6	51.0	7.3	7.40			
8	2.00	0.94	0.251	1.36	1.38	7.0	9.4	11.4	29.7	51.1	7.1	7.60		66 mg/l	
9	1.00	1.08	0.288	1.56	0.72	6.1	6.8	10.6	29.7	51.9	7.2	7.40			
10	0.10	1.02	0.272	1.48	0.31	5.3	5.6	8.3	29.7	49.9	8.7	6.95			
Prof Totale 4.77		Vm	0.184				Csm mg/l: 7.4		MES kg/s: 4.5				MD kg/s: 39.8		

Prélèvements 20 l / point.

Opérateur : THIEBAUX.

56

N: 23 Date: 09.06.87 Cours d'eau: OUBANGUI Station: BANGUI Hm: 0.41 Q m³/s: 854

N Lch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 C	
		n. N/l	V m/s		>50 µm mg/l	>045 µm mg/l	C ₅₀ mg/l	k C ₅₀						l/l/ filtration	l/l/ centrifugation
1	4.86	0.38	0.108					29.5	44.5	7.4	7.84				
2	4.00	0.56	0.154					29.5	45.3	7.3	7.75				
3	2.50	0.86	0.231		1.42	12.3	13.7	29.8	46.3	6.7	7.80		43.0 mg/l		
4	1.50	0.86	0.231					29.8	45.5	6.8	7.75				
5	0.10	1.12	0.298					29.8	44.4	8.3	7.78				
Prot Totale 5.03		Vm 0.204					C ₅₀ mg/l 13.7	MES kg/s: 11.7			MD kg/s: 36.7				
6															
7															
8															
9															
10															
Prot Totale		Vm					C ₅₀ mg/l	MES kg/s:			MD kg/s:				

Prélèvement 10 l / point.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 24 Date: 16.06.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: B A N G U I

Hm: 0.89

Q m³/s: 1 370

N Ech	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n.N/l	V m/s		>50µm mg/l	>045µm mg/l	Csi mg/l	k Csi						l1/filtration	l1/centrifugation
1	4.32	1.02	0.272	0.66					29.0	46.5	5.8	6.30			
2	3.30	1.72	0.454	1.11					29.0	46.1	5.9	6.15			
3	2.00	1.72	0.454	1.11	1.96	16.6	18.6		29.0	46.3	5.8	6.69	90.0 mg/l		
4	1.00	1.76	0.465	1.13					29.0	46.9	6.1	6.51			
5	0.10	1.54	0.407	0.99					28.5	44.5	6.5	6.74			
Prot Totale 4.49		Vm: 0.410					Csm mg/l: 18.6		MES kg/s: 25.5				MD kg/s: 123.		
6															
7															
8															
9															
10															
Prot Totale		Vm:					Csm mg/l:		MES kg/s:				MD kg/s:		

58

Prélèvement 10 l / point.

Opérateur : THIEBAUX.

N: 25

Date: 23.06.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: BANGUI

Hm: 1.41

Q m³/s: 1 990

N° tch	Profondeur	Vitesse		Coef K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n. M/l	V m/s		> 50 µm mg/l	> 045 µm mg/l	C ₅₀ mg/l	k C ₅₀						l/l/titration	l/l/centrifugation
1	5.88	0.88	0.236					29.5	42.8	6.0	7.63				
2	4.00	1.92	0.506					29.5	41.8	6.6	7.36				
3	2.50	2.22	0.584		3.53	24.7	28.2	29.5	41.0	5.4	7.40		42.0 mg/l		
4	1.00	2.32	0.610					29.5	39.7	5.9	7.34				
5	0.10	1.98	0.522					29.5	37.8	7.4	7.28				
Prot Totale 6.05		Vm	0.492				C ₅₀ mg/l 28.2	MES kg/s: 56.1		MD kg/s: 83.6					
6															
7															
8															
9															
10															
Prot Totale		Vm					C ₅₀ mg/l:	MES kg/s:		MD kg/s:					

59

Prélèvement 10 l / point.

Opérateur : THIEBAUX.
SERBRUINS

N: 26

Date: 01.07.87 Cours d'eau: OUBANGUI

Station: BANGUI

Hm: 1.85

Q m³/s: 2520

N Ech	Profondeur	Vitesse		Coef. K V/Vm	Suspensions				t °C	C ₂₅₀ mS	O ₂	pH	Volume Centrifuge	Residu sec 105 °C	
		n. N/l	V m/s		> 50 µm mg/l	> 0.45 µm mg/l	Ca mg/l	k Ca						l/l filtration	l/l centrifugation
1	6.43	0.90	0.241					28.0	35.5	8.2	76.7		58.0mg		
2	5.00	1.08	0.288					28.0	37.0	7.7	76.9				
3	3.00	1.86	0.491		3.17	31.7	34.9	28.0	36.5	6.8	76.6				
4	1.00	2.56	0.673					28.0	38.9	6.9	77.5				
5	0.10	2.32	0.610					28.0	37.6	7.0	76.1				
Prof. Totale		Vm	0.461				Csm mg/l: 34.9		MES kg/s: 88.0			MD kg/s: 146			
6															
7															
8															
9															
10															
Prof. Totale		Vm					Csm mg/l:		MES kg/s:			MD kg/s:			

Prélèvements 10 l / point.

Opérateur : THIEBAUX
SERBRUINS