

OPERATIONS GRANDS BASSINS FLUVIAUX

CAMPAGNE OUBANGUI-CONGO

(Novembre 1988)

NOTE D'INFORMATION

N°2

PIRAT

INSU/ORSTOM

2

Opération Grands Bassins Fluviaux

CAMPAGNE OUBANGUI - CONGO

(Novembre 1988)

**MESURES ET ECHANTILLONNAGE
DE BANGUI A BRAZZAVILLE (1200 Km)
EN PERIODE DE HAUTES EAUX**

Note d'information

N°2

Septembre 1989

PIRAT

INSU/ORSTOM

AVANT - PROPOS

Cette deuxième note d'information de l'Opération Grands Bassins du programme PIRAT s'est limitée à la présentation de quelques résultats d'analyses disponibles obtenus lors de la campagne Oubangui-Congo de 1988.

Celle-ci s'était fixée pour but de situer la physionomie quasi-instantanée des variations des débits et concentrations de matières dissoutes ou en suspensions entre Bangui et Brazzaville pendant la période de hautes eaux.

L'ensemble produit ici est encore incomplet et ne constitue le plus généralement qu'une juxtaposition de simples résultats. Quelques données ont pu faire l'objet d'une analyse plus élaborée.

L'intérêt d'une diffusion interne de cette note apparaît nettement au niveau des laboratoires ayant participé à cette campagne. La mise à disposition de données de bases et par suite l'association des résultats d'autres équipes à ses propres travaux, permettent une réflexion plus poussée et un développement des recherches qui n'auraient pas été possibles autrement.

Ainsi, cette note interne (INSU-ORSTOM) ne constitue qu'une phase préliminaire à un travail pluridisciplinaire qui devrait faire l'objet de plusieurs propositions d'articles dans des revues scientifiques.

D'ores et déjà, l'intérêt des résultats obtenus justifie qu'une deuxième campagne soit entreprise dans le courant du mois de novembre 1989. L'équipe scientifique sera plus légère et le protocole d'échantillonnage sera modifié en fonction des enseignements à la campagne 1988.

La mise en forme de ce document a été réalisée par l'ORSTOM à Montpellier dans des délais très courts et, d'avance, je prie le lecteur de bien vouloir excuser ces imperfections.

J.C. OLIVRY

Responsable de l'Opération Grands Bassins Fluviaux

PROGRAMME PIRAT
OPERATION GRANDS BASSINS FLUVIAUX

RAPPORT PRELIMINAIRE DE LA MISSION OUBANGUI-CONGO
(NOVEMBRE 1988)

Moyen navigant :

Le "Ville d'IMPFONDO" de l'ATC (Agence Transcongolaise de Communication) commandé par le Capitaine YOKA).

Itinéraire fluvial :

BANGUI-BRAZZAVILLE depuis BANGUI d'amont en aval. Le cours de l'OUBANGUI sur 600 km puis le fleuve CONGO/ZAIRE sur également 600 km de la confluence avec l'OUBANGUI jusqu'à BRAZZAVILLE.

Participants :

- | | | |
|------------------|------|---|
| 1. OLIVRY | J.C. | (ORSTOM Montpellier) |
| 2. BRICQUET | J.P. | (ORSTOM Brazzaville) |
| 3. GAC | J.Y. | (ORSTOM Dakar) |
| 4. GASSE | F. | (CNRS Orsay Paris I) |
| 5. KONG | J. | (ORSTOM Brazzaville) |
| 6. LAPAQUELLERIE | Y. | (CNRS IGBA Bordeaux) |
| 7. MOUKOLO | N. | (DGRST Brazzaville) |
| 8. NEGREL | P. | (IPG LGC Paris VII) |
| 9. OUETININGUE | | (Uni. M.G. Brazzaville, L.S.M. Perpignan) |
| 10. THIEBAUX | J.P. | (ORSTOM Bangui) |
| 11. THIEBAUX | M. | (MFC Bangui) |

1. INTRODUCTION

Un premier rapport préliminaire diffusé en décembre 1988 ne constituait alors qu'un rapide tour d'horizon sur le déroulement de la mission Oubangui-Congo 1988 ; il reprenait pour l'essentiel le carnet de bord tenu par J.Y. GAC.

Ce deuxième rapport plus complet, publié sous forme de note interne, reprend ici ces données augmentées des premiers résultats et d'informations complémentaires (bassins versants contrôlés aux stations de mesure, données hydrologiques, etc.) permettant aux participants de valoriser leurs analyses ; il devrait précéder la publication des données élaborées et de leur interprétation dans une revue scientifique.

L'objectif de la mission consistait à suivre grosso-modo l'onde de crue depuis Bangui jusqu'à Brazzaville étant entendu qu'à Bangui, en novembre, la décrue est déjà bien amorcée alors qu'à Brazzaville, le Congo est en pleine crue avec un maximum, attendu courant décembre) et à étudier la variation de composition des eaux (matières dissoutes et en suspension) et de ses caractéristiques physiques, de l'amont vers l'aval, afin d'identifier la part des apports des différents affluents et le type de fonctionnement de leurs bassins. Il s'agissait donc d'avoir à l'occasion de cette campagne une "photographie" spatiale d'une situation "bassin du Congo" en période des hautes eaux (en gardant présent à l'esprit le caractère très incomplet de l'analyse puisque n'apparaît pas le détail du bassin amont du fleuve Zaïre).

Cet instantané complète le suivi régulier du régime des transports solides mesurés à Brazzaville et à Bangui.

Le choix des dates était dépendant du programme de navigation des navires de l'A.T.C., puisque la formule retenue, pour des raisons évidentes de coûts, a consisté à prendre une ligne "régulière" et à négocier avec la Compagnie, certains aménagements nous permettant d'effectuer nos mesures. On a en particulier retenu l'ensemble du pont des "1ère classe", ce qui nous a laissé l'exclusivité des locaux annexes (cuisines, salon, salle à manger, pont arrière) et, par suite, la possibilité d'y installer le matériel de laboratoire. Le matériel de prélèvement et de navigation avait été expédié depuis Brazzaville et était stocké en cale entre les mesures ou durant la nuit.

La routine des prélèvements consistait dans des mesures de vitesse et prises d'échantillons à différentes profondeurs, à différents points kilométriques prédéterminés.

Pour ne pas gêner l'avancement normal du navire, ces mesures étaient prévues en canot pneumatique Zodiac (possibilité de précéder le navire avant la mesure et de le rattraper ensuite sans perte de temps sur le programme de navigation). L'utilisation du Zodiac a également permis des incursions dans les affluents rive droite, en amont des zones de mélange. En Zodiac, les opérateurs ont également pu faire quelques mesures sur des profils transversaux du fleuve, collecte de plancton au filet et de sables de fond au cône Berthois.

Dans le dernier tiers du parcours, les vitesses et la profondeur du Congo, le mauvais état du Zodiac, n'ont plus permis d'effectuer des prises d'échantillons complètes. Celles-ci ont alors été effectuées à partir du "Ville d'Impfondo" (notamment au confluent du Kasai) ou d'embarcations louées.

Côté laboratoire, la mission disposait sur le bateau d'un congélateur, de deux rampes "3 postes" de filtration, (plus nécessaire de filtration à pompe), d'un microscope, d'un colorimètre de terrain, d'un conductivimètre et de deux pHmètres. Des films vidéo ont été pris en prévision d'un futur montage.

Les participations à la campagne réunissaient physiquement l'ORSTOM (Centre de Montpellier, Dakar, Brazzaville et Bangui), la D.G.R.S.T. du Congo et quatre laboratoires du CNRS ou de l'Université (IGBA Bordeaux, LGHI Orsay, JPG LGC Paris, L.S.M. Perpignan). Ont été associés au niveau de la prise d'échantillons, d'autres laboratoires dont la participation directe n'a pu se faire notamment à cause du nombre limité de places). On peut citer en particulier les laboratoires spécialisés sur la matière organique (LGMO d'Orléans, CPB de Nancy et le LPCM de Paris) et le Laboratoire ORSTOM de Bondy (matière dissoute).

Le succès de la mission est largement dû à la qualité de sa préparation notamment au départ de Brazzaville (J.P. BRICQUET et J. KONG) puis dans sa phase de mise en route à Bangui avec les mêmes et J.P. THIEBAUX côté technique et logistique ; M. THIEBAUX et J.Y. GAC ont plus particulièrement pris en charge l'aspect intendance de la mission. J.Y. GAC a pu généralement se charger pour l'ensemble de la mission des formalités administratives et de police. On doit également mentionner la part très active prise par nos partenaires des Voies Navigables et en particulier de M. BERAULT pour la préparation de notre mission et les facilités offertes lors de notre débarquement à Brazzaville.

Au cours de cette mission, ont été plus particulièrement abordés les thèmes suivants :

- variation quantitative des MES et mesures hydrologiques (ORSTOM, MM. Olivry, Bricquet, Thiébaux, Kong),
- sédimentologie (aspects qualitatifs) suspensions, sables, dépôts de berge récents anciens (Lapaquellerie, Ouetiningue),
- physicochimie des eaux (Moukolo, Negrel, Bricquet, Olivry),
- transect latitudinal des précipitations, isotope et composition (Bricquet, Gasse, Negrel),
- strontium, iridium, néodyme et or (Negrel),
- silice figurée et diatomées (Gasse).

D'ores et déjà, les résultats des premières analyses montrent l'intérêt de ce type de mission.

Une équipe plus légère doit rééditer en novembre 1988 cette campagne de prélèvement entre Bangui et Brazzaville pour un échantillonnage plus spécifique.

C H R O N O L O G I E

OCTOBRE 88 : Préparation de la mission à Brazzaville/Bangui/Montpellier et les laboratoires associés (CNRS) (ORSTOM).

MI-OCTOBRE 88 : Décision d'emprunter le parcours dans le sens amont-aval (Bangui-Brazzaville)

20-28 OCTOBRE 88 : Embarquement des équipements et du matériel à bord du Ville d'Impfondo.

22 OCTOBRE 88 : Départ de J. KONG (ORSTOM Brazza) sur BANGUI (accueil de J.P. THIEBAUX)

28 OCTOBRE 88 : Arrivée de J.Y. GAC (ORSTOM/Dakar) accueilli par J.P. BRICQUET (ORSTOM/Brazza).

29 OCTOBRE 88 : Départ de Brazzaville à destination de Bangui de J.Y. GAC, J.P. BRICQUET (ORSTOM), N.MOUKOLO (DGRST) et de R. OUNETINGUE (accueil THIEBAUX/KONG).

30 OCTOBRE 88 : Préparation des équipements et matériel à BANGUI.

31 OCTOBRE 88 :
- Arrivée du "Ville d'Impfondo" - 7h00
- Visite au SCEVN (Service commun d'Entretien des voies navigables de RCA)
- Récupération des documents et des cartes de Navigation sur l'OUBANGUI et le CONGO (Echelle au 1/40 000, au 1/25 000 et au 1/50 000)
- Visite de l'ATC de BANGUI

1 NOVEMBRE 88 :

- Arrivée de Paris via Douala de J.C. Olivry (chef de Mission ORSTOM), de Mme F. GASSE (CNRS ORSAY), de Y. LAPAQUELLERIE (IGBA, Bordeaux) et de P. NEGREL (IPG PARIS).
- Réunion Générale des 10 participants scientifiques.
- Définition des protocoles de chacun
- Exposé des objectifs de la mission au Représentant de l'ORSTOM à BANGUI (Y. BOULVERT)
- Echantillonnage pluie 1/11 (14h30) BANGUI KMO

2 NOVEMBRE 88 :

Entretien officiel de MM. BOULVERT, J.C. OLIVRY et J.Y. GAC avec M. Gaston NGREKATA MANDATA, Haut Commissaire de la Recherche Scientifique et Technologique de la R.C.A.

Entretien officiel au Ministère des Transports avec les Hauts responsables des services météorologiques M. DOUKOURE) et hydrologiques (M. KONVALINKA)
Visite au "Ville d'Impfondo"
Réception de la mission par M. et Mme Y. BOULVERT (Responsable de l'ORSTOM en RCA).

3 NOVEMBRE 88 :

- Chargement des équipements et du matériel scientifique (microscope BOULVERT)
- Photocopies des documents cartographiques et des albums de navigation du CONGO et de l'OUBANGUI pour les participants de la mission.
- Visite de l'ATC
- Vaccination anticholéra
- Déplacement sur Boali (rivière Mpoko et Mbali)
- Prélèvement de 2 échantillons pour filtration et dosage ph = 6,56 (riv. Mbali) ph = 7,050 (riv. Mpoko)

VENDREDI 4 NOVEMBRE 1988

8H30 - Entretien de J.C. OLIVRY avec M. BENICHOU, Chef de la Mission de Coopération.

9H00 - Prélèvement de l'OUBANGUI à BANGUI N°01

10H30 - Embarquement à bord du Ville d'Impfondo

11H00 - Réception donnée par PIRAT à bord du salon du ville d'IMPFONDO (Haut Commissaire/Représentant de l'ATC/ de l'OMM/Capitaine du navire M. YOKA)
 Allocution de M. Gaston NGREKATA MANDATA
 Allocution de M. J.C. OLIVRY
 Interview de la Radio Centrafricaine de MM. OLIVRY et MOUKOLO (Diffusion sur les ondes, ce qui facilitera le passage aux postes frontières) (1)

16H45 - Départ de BANGUI du Ville d'Impfondo
 H = 5,25 m. Temps route : 1 H
 Bangui Distance : 11 KM

....17H45 - Escale à EBOU PK 11 v=11 KM/H Navire

SAMEDI 5 NOVEMBRE 88

5H15 - Départ d'EBOU PK11
 6H25 - Départ Zodiac à Mombassa PK26

(1) Le battage publicitaire aurait pu être plus important au niveau des médias et surtout de la MAC (voir BOULVERT).

6H45 - Navire au PK 35 - Retour zodiac après essai moteur/palan etc...

7H00 - Mandamourou PK 42
 7H25 - Départ zodiac PK 43 Echantillon 02
 PK 55

8H10 - Navire PK 58
 8H35 - Navire PK 64 (Bakala)
 8H55 - Navire PK71 (Mongo) Récupération du Zodiac

9H30 - Arrivée à Zinga PK = 76
 Arrêt contrôle santé passeport (9H30 à 13H15)
 10H30 - Départ Zodiac

Arrêt

(3 km amont)

13H15
13H50

Arrêt

16H10
 16H30
 17H15
17H45

17H45

Bilan 5.11 :

11H00 - Echantillonnage de la LOBAYE L1 PK 81

- Départ de Zinga
 - Arrivée à Mougomba PK 85

- Départ de Mougomba
 - Bangango PK 91
 - Ile du Tigre PK 103
 - Largage Zodiac Retour 18H35
03 PK 105

- Arrêt pour nuit PK 105

distance parcourue : 94 km
 Temps route : 4.15 + 0.35 + 1.35=6H25
 v = environ 14,7 km/H
 navire

Echantillons

02 (S,M,F) = 3 vs = 1,15 m/l
 L1 (S,M,F) = 3 vs = 0,5 m/l
 03 (S,M,F) = 3 vs = 0,75 m/l

Vmoyen (0) : 1 m/s

01 KM 0 4.11 8H30 et Km 119,7 le 5.11 à 17H45
 Navire Km 0 4.4 16H45 et Km 105 le 5.11 à 17H45

DIMANCHE 6 NOVEMBRE 88 : Départ du PK 105 à 4H30.

4H30 PK 105
 6H30 PK 127 (Zato)
 7H00 PK 135 (amont de Mongoualla)
 8H00 PK 152
 8H30 PK 159 arrêt à Bétou (contrôle) départ

Zodiac

MERCREDI 9 NOVEMBRE 88 : 0H05 : PK 540 éch. 012 de surface
0H25 : PK 552 (Bouvangui)
Passage de la ligne à vérifier
3H00 : PK 580 (Djoundou) éch. 013 de

surface

Arrêt à Djoundou.

Bilan du 8/11 au 9/11/88 à 3H00
distance parcourue : 243 km
temps de parcours : 16H15
vitesse moyenne : 15 km/Heure

Echantillons :
09 (F,M,S) : 3
010 (F,M,S) : 3
011 surface : 1
012 " : 1
013 " : 1

01 le 7/11 13H30 PK 276 9/11 à 3H00 PK 411
Navire le 7/11 13H30 PK 337 9/11 à 3H00 PK 580

MERCREDI 9 NOVEMBRE 88 : Arrêt 3H00

6H00 : Départ de Djoundou PK 580
7H30 : Confluence Oubangui/Zaïre
PK 600

7H45 : PK 604

8H45 : PK 615 (Lirenga)

départ du Zodiac 9H30

Arrêt

Echant. C1 (7) PK 620
1 transversale section
10H40 : Départ de Lirenga PK 615
11H00 retour du Zodiac

14H00 : PK 660 (Basembé)

16H15 : PK 675

17H10 : PK 690 (Lukuleka)
fin du Zodiac.

17H30 : PK 700
Echantillon surface C2

20H30 : Arrivée à Mossaka PK 740
ARRET

Bilan du 9/11/88 de 3H00 à 20H30

distance parcourue : 160 Km

temps de parcours :

vitesse moyenne : 12,8 km

Echantillons :

C1 : 7
C2 : 1

En soirée démarche de J.C. Olivry auprès du Responsable du Parti à Mossaka pour location embarcation le 10 pour remontée Sangha et Likouala.

01 le 9/11 à 3H00 : PK 411 le 9/11 à 20H30 : PK 474
Navire le " " : PK 580 le 9/11 à 20H30 : PK 740

JEUDI 10 NOVEMBRE 88 : Départ de la pinasse 6H00 remontée de la Likouala et de la Sangha.

Echantillons Sangha S1 surface
Likouala L2 surface

Retour à 7H30

8H00 : départ de Mossaka PK 740

8H50 : PK 750 échantillon surface C3

11H20 : PK 780 (confluence Alima)

12H20 : PK 800 échantillon surface C4

14H10 : PK 830

15H30 : PK 865 échantillon surface C5

16H15 : PK 877 (Bololo)

18H30 : PK 920 (Centre Pool Sandy Beach
échantillon surface C6)

19H45 : PK 940 sortie Pool Sand Beach
échantillon C7 surface

21H30 : PK 970

23H00 : PK995 Moala (arrêt)

Bilan du 10/11/88

distance parcourue : 255 Km
temps de parcours : 17H00
vitesse approxim. : 15 Km/heure

Bilan des échantillons :

S1 : 1
L2 : 1
C3, C4, C5, C6, C7, : 5
: 7

01 le 9/11 à 20H30 : PK 474 le 10/11 à 23 H : PK 569,40
Navire le 9/11 à 20H30 : PK 740 le 10/11 à 23 H : PK 995

VENDREDI 11 NOVEMBRE 88 :

6H00 : Départ de Moala PK 995
6H15 : PK 1000 éch. C8 de surface
6H45 : PK 1000,6 éch. CS9 surface
" CS9F fond (10 m)
7H00 : PK 1007 " KC10 surface
" " " Confluence Kasai
" " " KC11S "
" " " KC11F fond (10 m)
" PK 1007,5 " K1S Kasai surface
" " " K1M " milieu
" " " K1F " fond
7H15 : PK 1008 " K2S " surface
8H00 : PK 1027 (village Grand Baobab)
8H30 : PK 1035
9H00 : départ du PK 1035
9H45 : PK 1045 village Kunzulu Zaïre
10H00 : PK 1050 échantillon C12

11H00 : PK 1015

11H50 : PK 1095

12H15 : PK 1100 échantillon C13 surface
Pluies en deux temps au PL 1100
au PK 1190

12H30 : PK 1105

15H00 : PK 1150 échantillon C14 surface
arrivée dans le Stanley Pool

16H10 : PK 1170 Moteur coupé arrêt à Kitari

19H30 : Soirée de fin de mission.

Bilan du 11/11/88

distance parcourue : 175 km
temps de parcours : 9H40
vitesse moyenne : 18,1 Km/heure (effet
couloir)

Bilan échantillon

C8 : 1
Kasai : 9
C12 : 1
C13 : 1
C14 : 1

: 13
+ pluies

01 le 10/11 à 23 H PK 570 le 11/11 à 16H30 : PK 632
Navire " " PK 995 " à " : PK 1170

SAMEDI 12 NOVEMBRE 88

5H15 : Départ du Mont Kitari PK 1170

7H30 : Accostage à Brazzaville PK 1200

9H00 : Débarquement du matériel - Terminé

9H30 : Arrivée à l'ORSTOM.

12H30 : Accueil chez Bricquet
 Participants et M. COLOMBANI,
 Représentant de l'ORSTOM au CONGO, à
 partir du 1er janvier 1989

15H00 à 19H30 : Visite aux rapides du Congo en aval du
 confluent avec le Djoué.
 Filtration des derniers échantillons pour
 les diatomées au laboratoire.

18H00 : Pluies à Brazzaville échantillonnées de
 46 mm

Bilan du 12/11/88
 distance parcourue : 30 km
 temps de parcours : environ 2H
 vitesse moyenne : 15 Km/h

01 le 11/11 à 16H10 : PK 632 le 12/11 à 7H30 : PK 687
 Navire " " : PK 1170 le 12/11 à 7H30 : PK 1200

DIMANCHE 13 NOVEMBRE 88

Départ de Mme F. GASSE, Ph. NEGREL et Y. LAPAQUELLERIE
 sur Paris et de Mme THIEBAUX sur
 BANGUI

8H00 à 19H00 : Préparation du rapport de mission
 (J.Y. GAC)

LUNDI 14 NOVEMBRE 88

6H30 - 10H00 : Diverses formalités administratives
 (visas de sortie, réservation avion)

7H30 PK 5 Ile de Mbamou : Prélèvements pour le
 L.P.C.M. de Paris (Olivry, Thiébaux,
 Kong) sur plate des V.N. Traitement
 au Laboratoire ORSTOM et congélation.

Lipides
 Echantillons C16 pigments
 diatomées

Ech. 1

	KM	Temps	Vitesse
4/11/88 BANGUI/EBOU	11	1H	11 KM/H
5/11/88 EBOU/PK 105	94	6H25	14,7 KM/H
6/11/88 PK105/BOYELE	126	9H00	14,0 "
7/11/88 BOYELE/IMPFONDO	108	6H05	18,0 "
8/11/88			
au 9/11/88 (3H) IMPFONDO/ DJOUNOU	243	16H15	15,0 "
10/11/88 MOSSAKA/MOALA	255	17H00	15,0 "
11/11/88 MOALA/KITARI	175	9H40	18,1 "
12/11/88 KITARI/BRAZZA	30	2H00	15,0 "
	1202	80H	Moy. 15 KM/H

15/11/88 : Départ 8H : GAC (DAKAR)

9H ; OLIVRY (PARIS)

Filtration de C15

Expédition des échantillons sur Paris en
 bagage accompagné, stockage en congélation sur ORSAY par F.
 GASSE avec répartition Paris et Bondy ORSTOM (autres
 échantillons ramenés sur Montpellier ORSTOM)

17/11/88 : Départ THIEBAUX (BANGUI)

LISTE RECAPITULATIVE
DES PRELEVEMENTS

OUBANGUI (O) LOBAYE (L) MOTABA (M)

	N°	DATE	HEURE	PKm	OBSERVATIONS	PRELEVEMENTS
En	01	4/11	8H30	0	BANGUI	1/10
ontinu	02	5/11	8H00	55	MONBOKO	1/10
	L1	5/11	11H00	81	LOBAYE	1/8/10
	03	5/11	18H30	105	(aval) SOBOLOU	1/8/10
	04	6/11	10H30	158	BETOU	2/6/9
	05	6/11	17H30	213	MABELOU	1/3/6
	06	7/11	5H00	250	Amont IBENGA	1/4
	M1	7/11	8H30	288	DOUNGOU	6/10
	07	7/11	10H10	300	BONDZALE	6/10
	08	7/11	16H30	354	KANGANIA	1/6
	09	8/11	13H30	403	BOYOKA	1/10
	010	8/11	17H00	451	BOLUMBO	1/2
	011	8/11	21H45	499	LOKA	2/11/8
	012	9/11	0H15	540	MISSONGO	2/6/9/10
	013	9/11	3H00	580	DJOUNOU	1/4/8

9/11 Confluence OUBANGUI/CONGO à 7H20 PK = 600

BILAN FINAL :

Distance parcourue : 1200 Km
Temps de parcours : 80 heures juste
Vitesse moyenne : 15 Km/heure

BILAN DES ECHANTILLONS

1.11.88 : Pluie
4.11.88 : 1
5.11.88 : 9
6.11.88 : 9
7.11.88 : 10
8.11.88 : 7 Pluie
9.11.88 : 10
10.11.88 : 7
11.11.88 : 13 Pluie
12.11.88 : 1 Pluie
14.11.88 : 1
TOTAL : 68

RECAPITULATION

- 68 échantillons des fleuves :

OUBANGUI : 32
LOBAYE : 1
MOTABA : 1
CONGO : 25
SANGHA : 1
LIKOUALA : 1
KASAI : 7

68

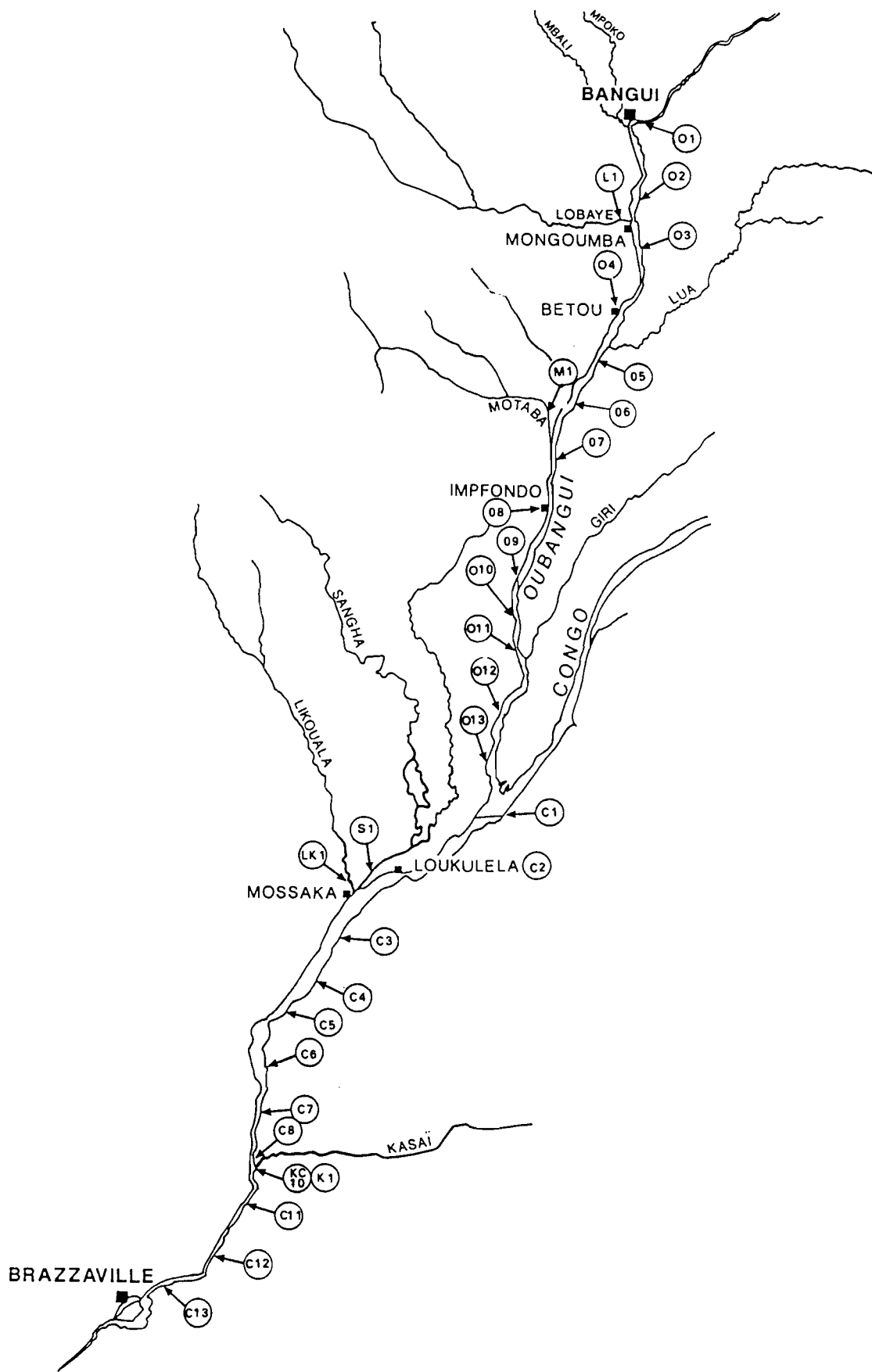
- Trois pluies

1/11/88 PK 0 BANGUI 4° Latitude Nord
8/11/88 PK 412 environ Equateur 0°
11/11/88 PK 1100 4° Latitude Sud
+ 12/11/88 Pluies de Brazzaville

12

CONGO (C) SANGHA (S1) LIKOUALA (L) KASAI (K)

	C1	9/11	11H00	620	Aval LIRENGA	1/3/8
	C2	9/11	17H30	700	LUKUFOLA	1/2/11
	S1	10/11	7H30	730	LA SANGHA	1/3/4/7/8/
	L2	10/11	7H00	733	LA LIKOUALA	11 idem
	C3	10/11	9H00	750	"	idem
	C4	10/11	12H20	800	Amont BOMPETA	1/3/4/7/8/
	C5	10/11	15H30	865	Amont BOLOLO	Idem
	C6	10/11	18H30	920	POOL SANDY BEACH	2/6
	C7	10/11	19H45	940	EXUT P.S.B.	
	C8	11/11	6H15	1000	GAMBOMA	
	C9S	11/11	6H45	1006,5	Amont KASAI	
	C9F	11/11	7H00	1006,5	"	
	KC10	11/11	7H00	1007	KASAI/CONGO	
	KC11S	11/11	7H00	1007	"	
	KC11F	11/11	7H00	1007	"	
	K1S	11/11	7H00	1007,5	KASAI	
	K1M	11/11	7H00	"	"	
	K1F	11/11	7H00	"	"	
	K2S	11/11	7H15	1008	"	
	C12	11/11	10H00	1050	Aval KUNZULU	
	C13	11/11	12H15	1100	MA1-NDOMBA	
	C14	11/11	15H00	1150	MALOUKOU	
continu	12/11	7H30	1200	BRAZZAVILLE		
	C15	14/11	7H30	1195	ILE MBAMOU	



ITINERAIRE DE LA MISSION "OUBANGUI-CONGO" 1988 ET POINTS DE PRELEVEMENT

Planche photographique

1	2
3	4
5	6
7	8

- 1 Le Congo près de Mossaka
- 2 Retour d'un prélèvement en Zodiac
- 3 La Sangha près de Mossaka
- 4 L'Oubangui dans la cuvette congolaise
- 5 Le Congo-Zaïre dans le couloir de Maluku
- 6-7 Laboratoires improvisés dans le carré de "Ville d'Impfondo"
- 8 L'équipe scientifique, debout de g. à dr. Joseph Kong, Jean-Pierre Thiébaux, Noël Moukolo, Jean-Yves Gac, Raphaël Ouetteningue, Yvon Lapaquellerie, Jean-Pierre Bricquet, Philippe Negrel ; et assis Françoise Gasse, Jean-Claude Olivry et Michèle Thiébaux.



HYDROLOGIE DE L'OUBANGUI ET DU CONGO EN NOVEMBRE 1988

J.C. OLIVRY (ORSTOM - MONTPELLIER)

Les données hydrologiques calculées ici constituent la donnée de base incontournable de tout développement quantitatif des résultats d'analyses effectuées lors de l'échantillonnage de la mission Oubangui-Congo. Elles contribuent dans ce sens à la perception d'un instantané du fonctionnement biogéodynamique du bassin du Congo en hautes eaux.

DETERMINATION DES DEBITS

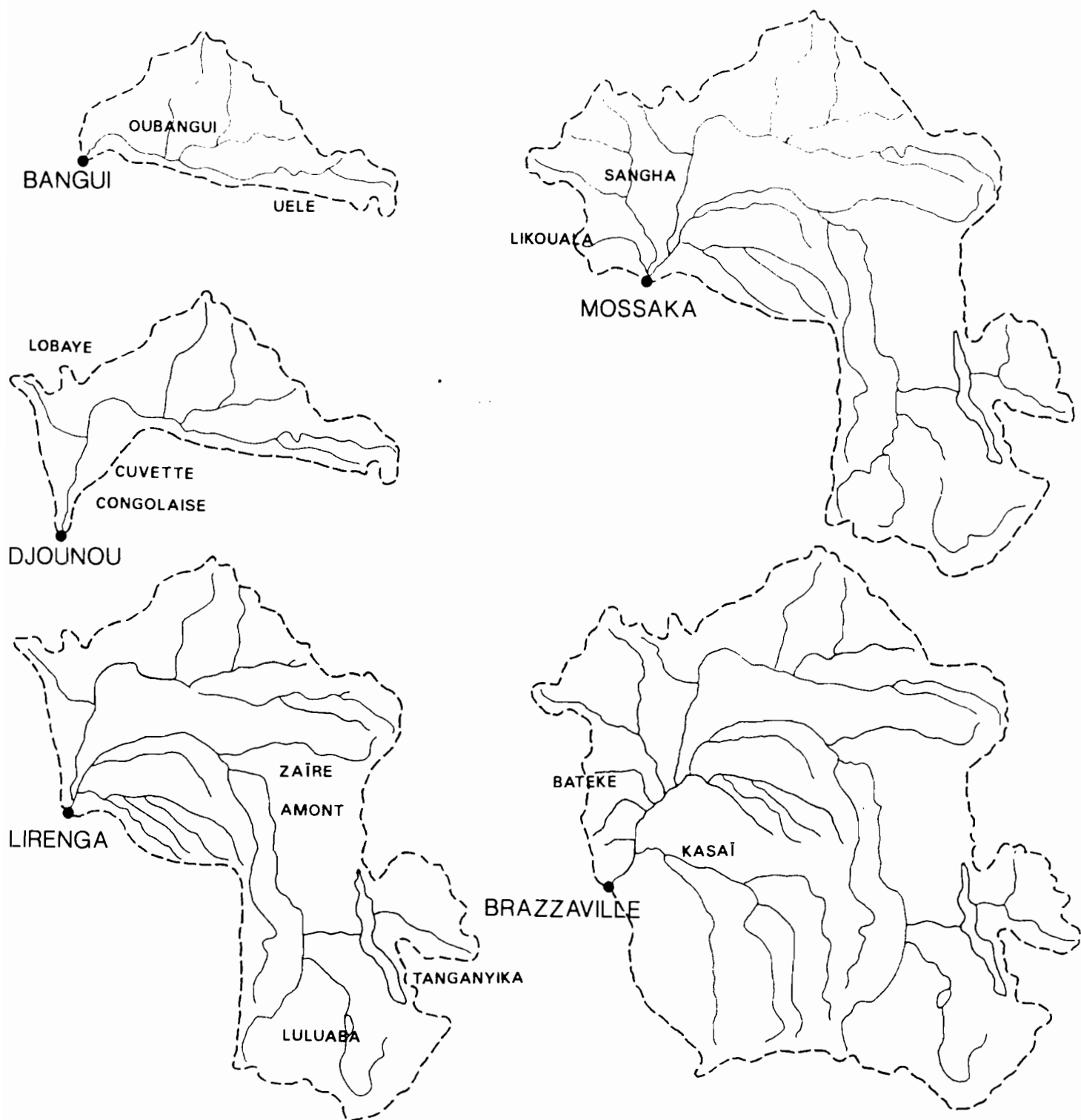
Cette détermination a été obtenue à partir :

- 1°) des chroniques de hauteurs d'eau de stations hydrométriques observées avant, pendant et après la mission Oubangui-Congo en Novembre 1988 (Oubangui à Bangui, Lobaye à Mokta, Sangha à Ousso, Likouala à Makoua, Likouala aux herbes à Botouali, Lefini à Bwembe, Congo à Brazzaville). Les observations sont dues aux Voies Navigables, aux services nationaux et à l'ORSTOM. L'ORSTOM a également procédé dans le passé à l'étalonnage de ces stations permettant le calcul des débits.
- 2°) des informations relatives à l'hydraulicité de certains affluents par rapport aux situations médianes de la même période (Kasaï, pays Bateke),
- 3°) d'un modèle de transfert d'amont en aval de l'onde de crue compté avec la vitesse propre du bateau. Cela nous a conduit à considérer, en décrue sur l'Oubangui, que nous remontions vers le maximum, tandis qu'en crue sur le Zaïre, nous retrouvions vers l'aval des apports inférieurs à ceux rencontrés plus à l'amont. Dans la cuvette congolaise, la Sangha et le Kasaï, l'hydrogramme de crue est particulièrement "plat" pendant cette période de hautes eaux et les variations de débit dues aux temps de transfert ont été négligées.

C'est donc la chronique de Bangui antérieure à la mission pour l'Oubangui et celle de Brazzaville qui suit la mission pour les apports du Zaïre qui seront prises en compte.

Le tableau réunit les différents éléments de cette détermination des débits aux sites des prélèvements d'échantillons.

Après avoir donné dans les colonnes 1, 2 et 3 le n° du prélèvement (O_1 à O_{13} , C_1 à C_{14} pour le Congo), le lieu-dit du prélèvement ou le nom des Rivières affluents et le point kilométrique (PK) mesuré à partir de Bangui, nous indiquons (colonne 4) les superficies du bassin versant du cours d'eau contrôlé (en milliers de kilomètres carrés) telles qu'elles ont pu être déterminées sur les cartes à petite échelle dont nous disposons. D'éventuelles approximations restent de peu d'importance dans cette étude. Dans la colonne 5, le jour et l'heure du prélèvement sont indiqués par deux nombres séparés par un tiret ; le premier se rapporte au jour correspondant au mois de novembre 1988, le deuxième à l'heure pleine la plus proche de celle du prélèvement. Dans la colonne 6, on a indiqué au jour du prélèvement, le décalage en jours par rapport à Bangui, compte-tenu d'une vitesse moyenne de l'écoulement de 1 m par seconde (cf mesures) sur l'ensemble du bief (valeur sous estimée pour le couloir de Maluku). Ainsi, pour O_{13} au PK580, le 9/11 à 3 h le débit provenant du bassin amont de Bangui est celui qui a été observé 4 jours avant le 5 novembre, date de démarrage de la mission. Cette participation du bassin de l'Oubangui à Bangui au débit est donc indiquée dans la colonne 7 jusqu'à Brazzaville.



BASSINS HYDROGRAPHIQUES CORRESPONDANT A DIFFERENTS
POINTS DE PRELEVEMENT ENTRE BANGUI ET BRAZZAVILLE

(Mission Novembre 1988)

Dans la colonne 8, on indique pour chaque affluent ou groupe d'affluents les débits correspondants (observation ou estimation) ; la colonne 9 mentionne pour les points où un calcul complet a été fait le cumul de ces apports intermédiaires. La colonne 10 donne donc l'ensemble du débit mesuré sur l'Oubangui au cours de notre descente (reporté aussi en colonne 12), puis sur le Congo la part de l'Oubangui augmentée des apports intermédiaires en aval du confluent avec le Zaïre-amont.

La valeur obtenue en C_{14} à Maluku permet d'estimer à partir du débit global du Congo à Brazzaville de $54\,000\text{ m}^3/\text{s}$ le 11 novembre une contribution du bassin amont du Zaïre ($1\,660\,000\text{ km}^2$) de $22\,900\text{ m}^3/\text{s}$.

Les débits observés à Brazzaville les jours suivant le 11 novembre, permettent de reconstituer à l'amont la contribution du Haut Zaïre, en fonction des délais de transfert de l'écoulement (colonne 6). Ces débits du bassin amont du Zaïre sont reportés dans la colonne 11.

Enfin, la colonne 12 donne le débit total coulant dans le fleuve lors du prélèvement.

On rappelle ci-après les débits pris en compte :

A BANGUI		A BRAZAVILLE	
DATE	DEBIT ($\text{m}^3\text{ s}^{-1}$)	DATE	DEBIT ($\text{m}^3\text{ s}^{-1}$)
25/10	8940	9/11	53 600
26	8760	10	53 900
27	8560	11	54 000
28	8460	12	54 300
29	8280	13	54 600
30	8130	14	54 800
31	7990	15	54 900
1/11	7900	16	55 100
2	7810	17	55 500
3	7720	18	56 000
4	7590		
5	7420	19	56 100

Par ailleurs, comme le montrent les analyses statistiques effectuées sur le maximum de crue, on peut situer la saison de hautes-eaux comme une année voisine de la médiane, tant sur l'Oubangui que sur le Congo.

Calcul des débits de l'Oubangui et du Congo correspondant à l'échantillonnage de la mission de novembre 1988

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Détermination des débits					
N°	Lieu dit ou Affluent	PK	Sup. B.V.	Date J - H	Δt_j	Débit de BANGUI	Apports Affluents	Cumul Apports Intermédiaires	Apports Oubangui + Congo Aval	Apports Zaïre Amont	Débit total du prélèvement
01	Bangui R. Mpoko	0	475	5-07	0	7500					7500
02	Monboko R. Lobaye	55	495				200	200			7700
03	Sobolou	105	526	5-18		7600		800	8400		8400
04	Betou R. Lua	158	527	6-10			350				8400
05	Mabelou	213	544	6-17					8800		8800
06	Ibenga R. ibenga Mobata	250	545	7-05	-1		550		8850		8850
07	Bondzale	300	570	7-10					9300		9300
08	Kangama	354	573	7-16					9300		9300
09	Boyoka R. Giri	403	576	8-13	-2	7750	500	1600	9350		9350
O10	Bolumbo	451	592	8-17					9900		9900
O11	Loka	499	594	8-22	-3	7850		2100	9950		9950
O12	Missongo	540	596	9-00							10000
O13	Djounou R. ZAIRE	580 600	600	9-03	-4	7900		(2100)	10000	24700	10000
C1	Lirenga	620	2260	9-11							34650

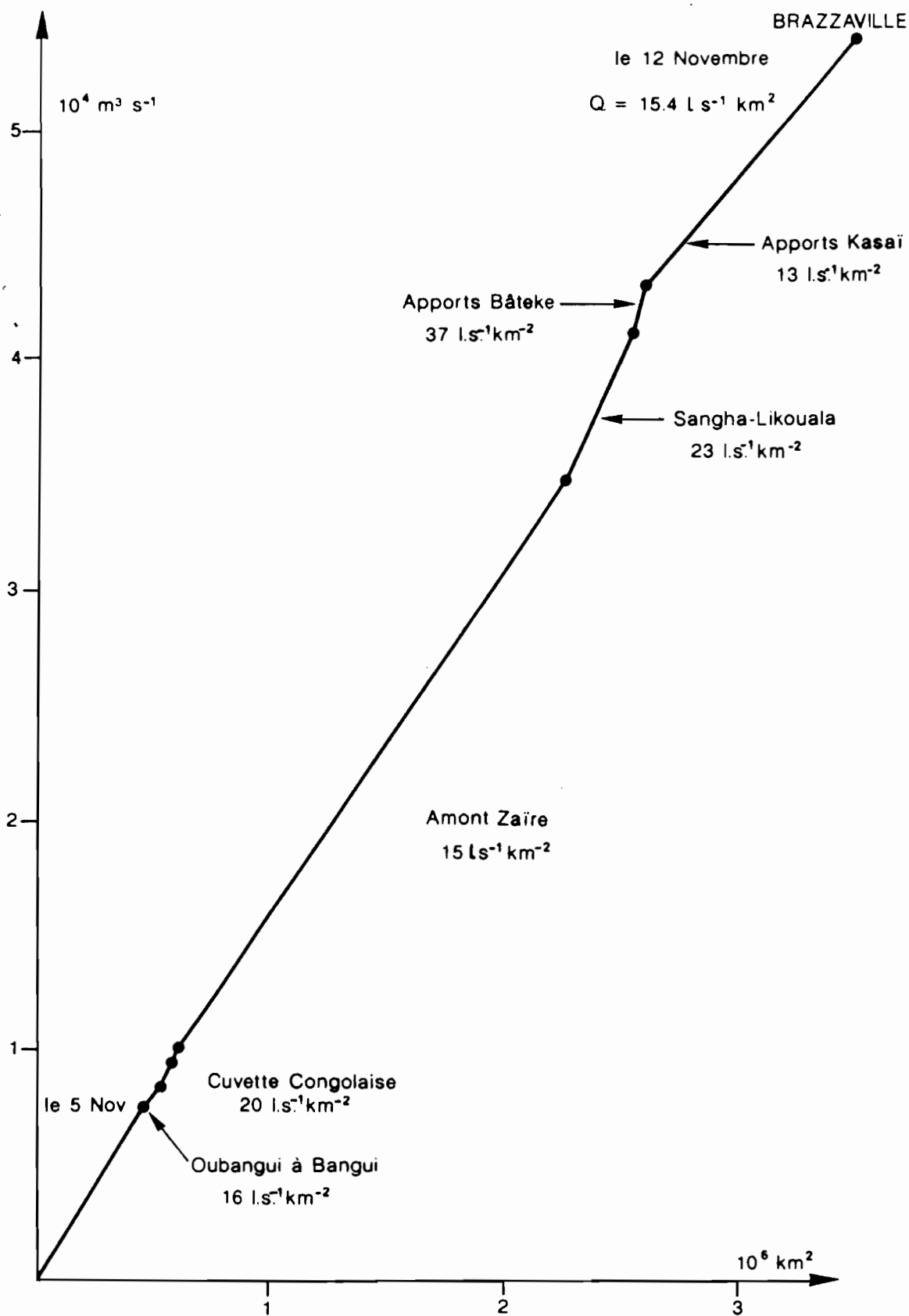
Calcul des débits de l'Oubangui et du Congo correspondant à l'échantillonnage de la mission de novembre 1988

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N°	Lieu dit ou Affluent	PK	Sup. B.V.	Date J - H	Δtj	Détermination des débits					Débit total du prélèvement
						Débit de BANGUI	Apports Affluents	Cumul Apports Intermédiaires	Apports Oubangui + Congo Aval	Apports Zaïre Amont	
C2	Lukufola	700	2265	9-17	-4.5	8000	100	2200	10200	24400	34600
C3	Sangha Likouala av. Mossaka	750	2560	10-09			4750 2000				41350
C4	Bompeta	800	2570	10-12	-5	8150		8950	17100	24150	41250
C5	Bokolo	865	2580	10-15							41700
C6	Sandy beach	920	2580	10-18							42100
C7	R. Batekès	940	2590	10-20			2050				42600
C8		1000	2600	11-06	-6	8300		11000	19300	23800	43100
C9	R. Kassai	1007	2600	11-07			11500				43100
C12	Kunzulu	1050	3500	11-10	-7	8500		22500	31000	23300	54300
C13	Ndomba	1100	3500	11-12							54150
C14	Maluku	1150	3500	11-15	-8	8600		22500	31100	22900	54000
C15	Brazzaville	1200	3500	12-07							54000

DEBITS OBSERVES ET SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS CORRESPONDANTS

LORS DE LA MISSION OUBANGUI - CONGO DE NOVEMBRE 1988

(J.C. OLIVRY)



RESULTATS D'ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DE LA MISSION
OUBANGUI-CONGO DE NOVEMBRE 1988

P. SONTAG, C. RIANDEY, J. YAZI

ORSTOM BONDY

Dossier:ER2513		Date(s) :MARS 89						
Origine/s:OLIVRY			Methode/s:JY					
Substrat:EAUX								
Maximums(Ech: 15 Dosages: 15)<====>Effectifs(Ech(Li): 13 Dosages(Col): 13)								
Dosage	SI02	pH	NA	K	CA	MG	CL-	
Unité	!MG/L	--	MEQ/L	MEQ/L	MEQ/L	MEQ/L	MEQ/L	
Echant.!								
!	LOBAYE!	10.82	6.50	.011	.009	.091	.062	.026
!	PK55 5!	11.95	7.94	.048	.023	.124	.090	.021
!	PK 213!	11.81	8.15	.047	.022	.124	.086	.017
!	PK442 !	11.73	8.20	.037	.016	.103	.076	.012
!	PK300 !	11.78	7.99	.037	.019	.133	.085	.017
!	PK313 !	1.75	4.83	L.D.	.011	.051	.031	.065
!	PK103 !	13.47	8.14	.060	.036	.166	.112	.026
!	PK451 !	10.78	7.44	.037	.024	.128	.081	.021
!	PK580 !	8.65	6.67	.005	.000	.070	.046	.021
!	PK620 !	7.34	6.87	.110	.047	.137	.161	.075
!	PK SAN!	9.91	6.57	.041	.029	.112	.070	.050
!	PK750 !	9.74	6.36	.013	.006	.084	.053	.026
!	PK1000!	6.77	6.48	L.D.	L.D.	.042	.032	.012

Suite du tableau

Dosage	!SO4--	CONDOC	NO3-	HC03-	SOM+	SOM-	
Unité	!MEQ/L	µS	MEQ/L	MEQ/L	MEQ/L	MEQ/L	
Echant.!							
!	LOBAYE!	.101	17.64	L.D.	.166	.173	.2930
!	PK55 5!	.078	27.09	.0002	.186	.285	.2852
!	PK 213!	.082	25.83	.0002	.186	.279	.2852
!	PK442 !	.059	22.68	.0002	.166	.232	.2372
!	PK300 !	.082	25.20	.0002	.200	.274	.2992
!	PK313 !	.241	15.12	L.D.	.033	.093	.3390
!	PK103 !	.082	34.02	.0022	.246	.369	.3562
!	PK451 !	.085	25.20	L.D.	.173	.270	.2790
!	PK580 !	.101	13.23	L.D.	.066	.121	.1880
!	PK620 !	.162	39.69	.0006	.213	.455	.4506
!	PK SAN!	.134	22.68	.0012	.086	.252	.2712
!	PK750 !	.104	15.12	.0002	.066	.156	.1962
!	PK1000!	.082	10.08	L.D.	.039	.074	.1330

NB : Lobaye, affluent aval Bangui
PK.SAN : affluent SANGHA
Valeurs douteuses au PK 313

PK : kilométrage par rapport à Bangui
L.D. : limite de détection

Mission OUBANGUI-CONGO 1988
 Concentrations de matières en suspension (mg/l)
 J.P. BRICQUET, J. KONG - ORSTOM Brazzaville

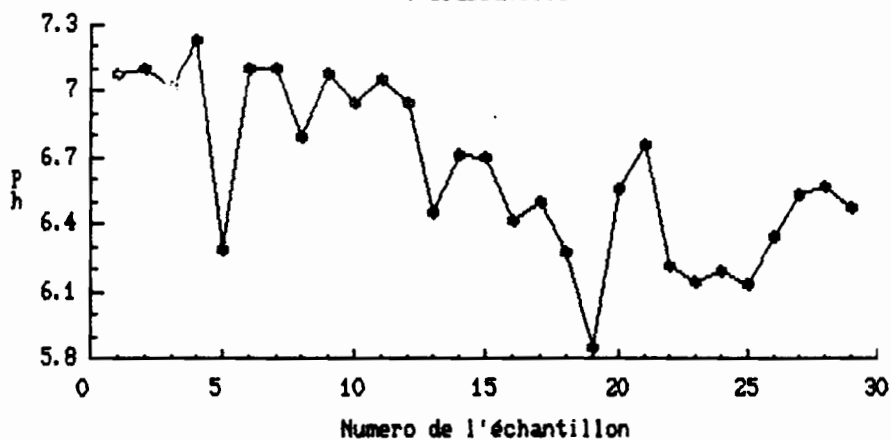
Nom	PK	N°	OUBANGUI-CONGO			Observations	AFFLUENTS		
			Surface	Milieu	Fond		Surface	Milieu	Fond
BANGUI	PK0	01	20.5/17.7						
	PK55	02	35.1	36.3	39.2				
LOBAYE	PK81					17.7	21.6	18.8	
	PK105	03	34.8	37.8	40.2				
BETOU	PK158	04	34.9	38.0	45.3	RD 32.6 29.7	28.8 26.9	26.9 RG	
	PK213	05	38.3	37.8	38.0				
	PK250	06	32.2/33.6						
R. MOTABA	PK288					7.8	8.4		
	PK300	07	33.9	35.6	36.8				
	PK354	08	24.4	26.2	28.0				
	PK403	09	29.3	33.3	32.2				
	PK451	010	26.9	30.8	26.7				
	PK499	011	29.7/27.8						
	PK540	012	31.2/29.7						
	PK580	013	22.7/25.5						
LIRANGA	PK620	C1	15.8	17.4	21.0	Influence Zaire			
	PK700	C2	28.0/26.8			Transect 5 pts	RD 18.6 17.5	19.5 14.4	
	PK730						21.2/25.7	14.4 RG	
R. SANGHA	PK733						8.9/6.5		
R. LIKOUALA	PK750	C3	16.8/19.2						
	PK800	C4	18.0/18.0						
	PK865	C5	43.6/43.7						
	PK920	C6							
	PK940	C7	18.7/19.8						
	PK1000	C8							
	PK1007	C9							
R. KASAÏ	1007	KC10							
R. KASAÏ	1007	KC11							
	PK1050	C12	30.7/31.2				21.6	38.3	
	PK1100	C13	-						
	PK1150	C14	23.1	19.1	23.6				
	PK1200	C15	18.7/24.3						

Mission OUBANGUI-CONGO 1988
 Concentrations de matières en suspension (mg/l)
 J.P. BRICQUET, J. KONG - ORSTOM Brazzaville

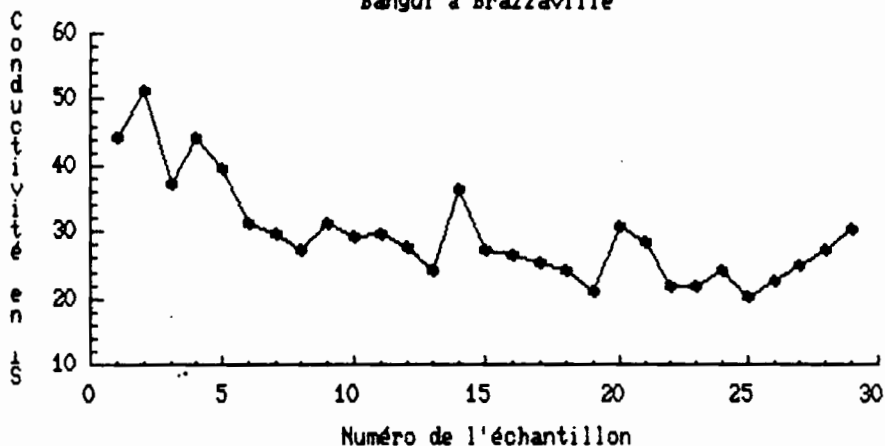
Nom	PK	N°	OUBANGUI-CONGO			Observations	AFFLUENTS		
			Surface	Milieu	Fond		Surface	Milieu	Fond
BANGUI	PK0	01	20.5/17.7						
LOBAYE	PK55	02	35.1	36.3	39.2				
	PK81								
BETOU	PK105	03	34.8	37.8	40.2				
	PK158	04	34.9	38.0	45.3	Transect 5 pts	RD 32.6 29.7	28.8 26.9	26.9 RG
PK213	05	38.3	37.8	38.0					
PK250	06	32.2/33.6							
R. MOTABA	PK288								
LIRANGA	PK300	07	33.9	35.6	36.8				
	PK354	08	24.4	26.2	28.0				
	PK403	09	29.3	33.3	32.2				
	PK451	010	26.9	30.8	26.7				
	PK499	011	29.7/27.8						
	PK540	012	31.2/29.7						
	PK580	013	22.7/25.5			Influence Zaïre Transect 5 pts	RD 18.6 17.5	19.5 14.4	14.4 RG
	PK620	C1	15.8	17.4	21.0				
	PK700	C2	28.0/26.8				21.2/25.7		
	R. SANGHA	PK730					8.9/6.5		
R. LIKOUALA	PK733								
	PK750	C3	16.8/19.2						
	PK800	C4	18.0/18.0						
	PK865	C5	43.6/43.7						
	PK920	C6							
	PK940	C7	18.7/19.8						
	PK1000	C8							
	PK1007	C9							
R. KASAI	1007	KC10							
R. KASAI	1007	KC11				21.6		38.3	
R. KASAI	PK1050	C12	30.7/31.2						
	PK1100	C13	-						
	PK1150	C14	23.1	19.1	23.6				
	PK1200	C15	18.7/24.3						

PRELEVEMENT	Ph	Eh	CONDUCT µS	TEMPERATURE °C	PROF Mètre	FOND Mètre	MILEU Mètre	SURFA Mètre	Vf m/s	Vm m/s	Vs m/s
BANGUI 01	7.07	0	44.1	34.0	5.25	5.25	0.00	0.20	0.00	0.00	0.74
PK55 02	7.10	-13	51.2	27.5	6.67	6.16	3.00	0.20	0.90	1.25	1.15
PK105 03	7.02	-10	37.2	28.0	8.20	7.50	4.00	0.20	0.75	1.00	1.15
BETOU 04	7.23	-24	44.1	28.0	8.60	8.46	4.00	0.25	0.56	0.95	1.08
PK213 05	6.28	32	39.5	28.6	9.00	8.20	4.00	0.25	0.52	1.10	1.32
PK250 06	7.10	-14	31.1	26.5	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK300 07	7.10	-15	29.8	28.5	7.80	7.00	3.50	0.25	0.85	1.12	1.04
PK350 08	6.79	7	27.5	26.0	4.80	4.00	2.00	0.25	0.69	0.85	0.85
PK403 09	7.08	10	31.3	28.6	8.65	8.00	4.00	0.25	1.17	1.08	0.22
PK451 010	6.95	-5	29.2	26.6	6.18	5.55	2.50	0.25	1.08	1.11	0.95
PK499 011	7.05	-10	29.8	25.5	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK540 012	6.95	-6	27.7	25.2	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK580 013	6.45	24	24.2	25.0	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK620 C1	6.71	9	36.4	28.5	12.99	10.00	4.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK700 C2	6.70	10	27.4	28.6	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK750 C3	6.42	26	26.6	28.0	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK800 C4	6.50	22	25.5	28.7	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK865 C5	6.27	35	24.4	29.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PK920 C6	5.85	59	20.9	27.0							
PK940 C7	6.56	18	30.8	28.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PK1000 C8	6.76	5	28.5	27.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PK1007 C9S	6.22	36	21.8	26.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PK1007 C9F	6.14	42	22.0	26.7	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PK1007 KC10	6.19	39	24.1	26.4	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK1007 KC11S	6.13	43	20.4	26.5	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK1007 KC11F	6.34	30	22.5	27.1	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PK1050 C12	6.53	20	25.1	28.0	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK1100 C13	6.57	17	27.4	27.0	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
PK1150 C14	6.47	23	30.5	27.1	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00

Variation du Ph de Bangui à Brazzaville

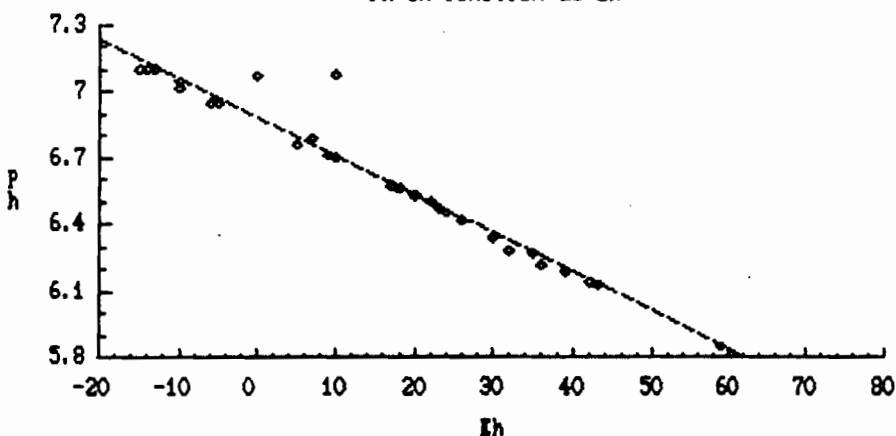


Mélange de Ph et Eh de Bangui à Brazzaville



Correlation Coefficient = -0.975422 R-squared = 95.14 percent
 Std. Error of Est. = 0.0841446

Corrélation linéaire du Ph en fonction du Eh



RAPIDES COMMENTAIRES SUR LA VARIATION DE QUELQUES PARAMETRES ENTRE BANGUI ET BRAZZAVILLE (NOVEMBRE 1988)

J.C. OLIVRY (ORSTOM - MONTPELLIER)

TRANSPORTS PARTICULAIRES

La figure montre sur le même graphique la courbe de variation des MES et celle du résidu minéral après calcination des filtres. La courbe des MES, abstraction faite de quelques valeurs à priori aberrantes, présente une décroissance régulière sur l'Oubangui ; après un pic de concentration dû, au départ, aux apports de la Mpoko en crue, les concentrations baissent par simple dilution de l'apport amont avec les apports latéraux provenant de bassins sous forêt. Après de rapides variations, peu après le confluent avec le Zaïre amont, dues probablement à des mélanges long à réaliser entre les apports des différents tributaires, des valeurs du Congo montrent un palier de concentration des MES.

La courbe de variation du résidu minéral, suit grosso modo, une évolution comparable avec un palier bien net sur le Zaïre pour des concentrations de l'ordre de 6 à 8 mg/l, pour un maximum vers Bangui proche de 30 mg/l.

RESIDU MINERAL APRES CALCINATION

N° et site	Concentration mg/l	N° et site	Concentration mg/l
O1 PK 55	27.2	O10 PK 451	16.6
LOBAYE	6.0	O13 PK 580	8.2
O4 PK 158	29.2	C1 PK 620	(1.6)
O5 PK 213	27.2	SAUGHA	1.0
MOTABA	2.4	C3 PK 750	6.8
O7 PK 300	20.8	C8 PK 1000	6.8
O9 PK 403	18.8		

MATIERE ORGANIQUE DES EAUX DE L'OUBANGUI ET DU CONGO
(Teneurs en Carbone et Azote dissous)

et **MATIERE MINERALE**
(concentration totale et teneur en silice)

J.C. OLIVRY, C. RIANDEY

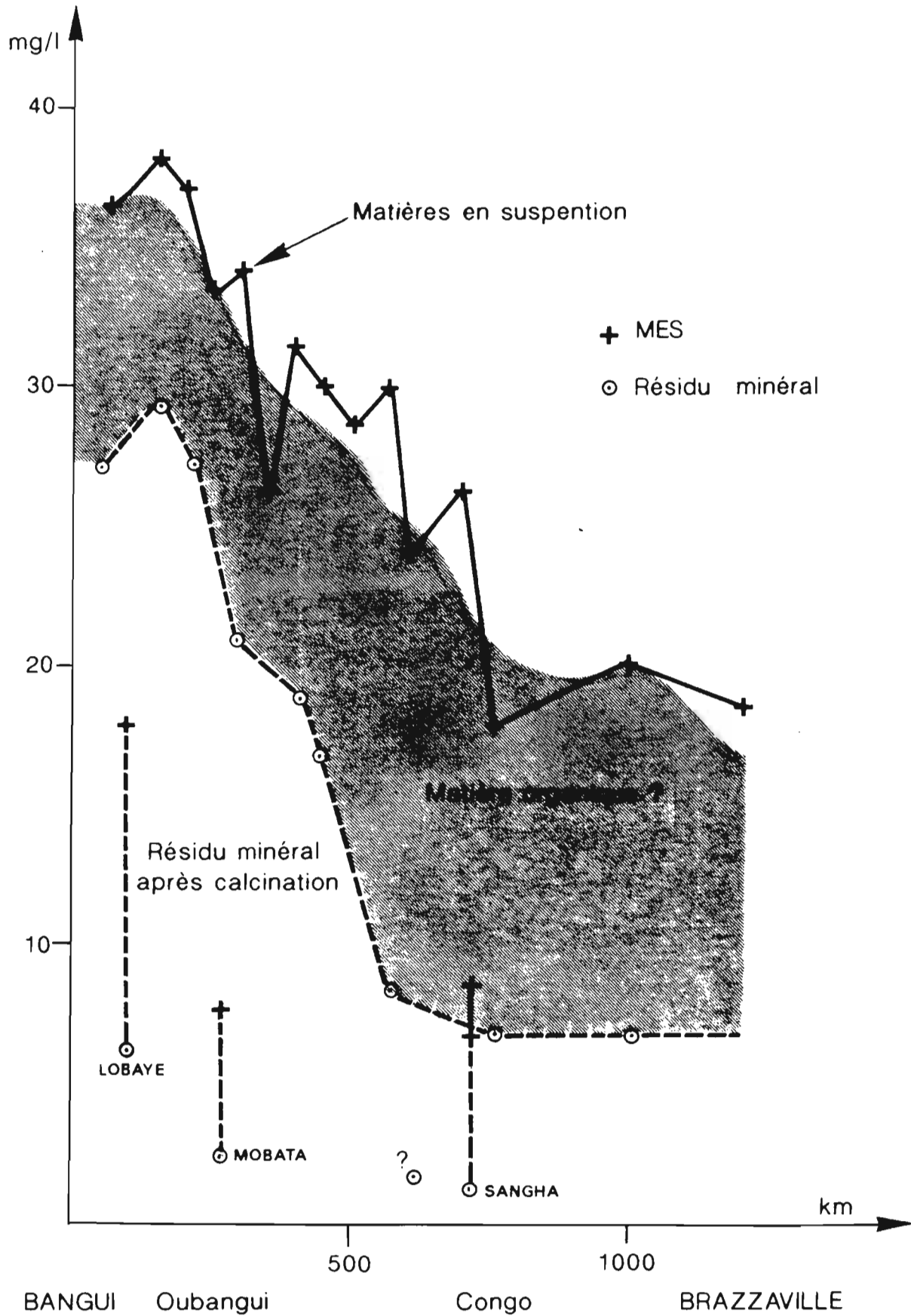
(ORSTOM - MONTPELLIER et BONDY)

Echantillons	C	N	MATIERE DISSOUE analyse mg/l	SiO ₂ mg/l
	en mg/l	en mg/l		
1. Lobaye 5.11.88	15.36		32.27	10.82
2. Oubangui PK55	16.30	1.472	33.46	11.95
7 PK.103	16.49		40.88	13.47
3 PK 313	12.56		33.35	11.81
5 PK 300	14.08		33.90	11.78
6 PK 313	22.00		(19.70)	(1.75)
4 PK 442	12.50		29.67	11.73
8 PK 451	11.17		31.79	10.78
9 PK 580	14.53		(20.50)	8.65
10 Congo PK 620	17.51		29.93	7.34
11 Sangha	17.07	1.738	28.63	9.91
12 Congo PK 750	15.02	1.082	22.63	9.74
13 PK 1000	14.79		15.21	6.77

TRANSPORTS PARTICULAIRES

EVOLUTION ENTRE BANGUI ET BRAZZAVILLE DES CONCENTRATIONS EN MES ET RESIDU MINERAL

(Mission "BANGUI-CONGO" NOVEMBRE 1988 - J.C. OLIVRY)



Si on assimile l'aire comprise entre les deux courbes à la part de matière organique dans les suspensions, les concentrations varieraient assez peu : de 8 mg/l à l'amont à 12 mg/l à l'aval, en passant par un maximum dans la cuvette congolaise de 16 mg/l.

On relevera pour le Lobaye, la Mobala et la Shanga, des proportions beaucoup plus faibles du résidu minéral par rapport aux MES totales, mais les suspensions d'origine organiques sont plus faibles que sur le drain principal Oubangui-Congo.

TRANSPORTS DISSOUS

A partir des résultats analytiques obtenus à Bondy, on a indiqué dans la figure les variations de concentration de la Matière Organique Dissoute estimée à partir des analyses du COD (facteur 2) et celles de la charge minérale (cumul des éléments majeurs analysés).

Il est intéressant de noter aux anomalies pré-signalées plus haut (absence de mélanges rapides), qu'on relève de l'amont vers l'aval une décroissance des concentrations (de 40 à 15 mg/l) s'apparentant à une dilution des apports amont par ceux du milieu forestier tandis que la courbe de 4 M.O.D. commence par décroître sur l'Oubangui pour remonter vers l'aval et se stabiliser sur le Congo aux environs de 30 mg/l

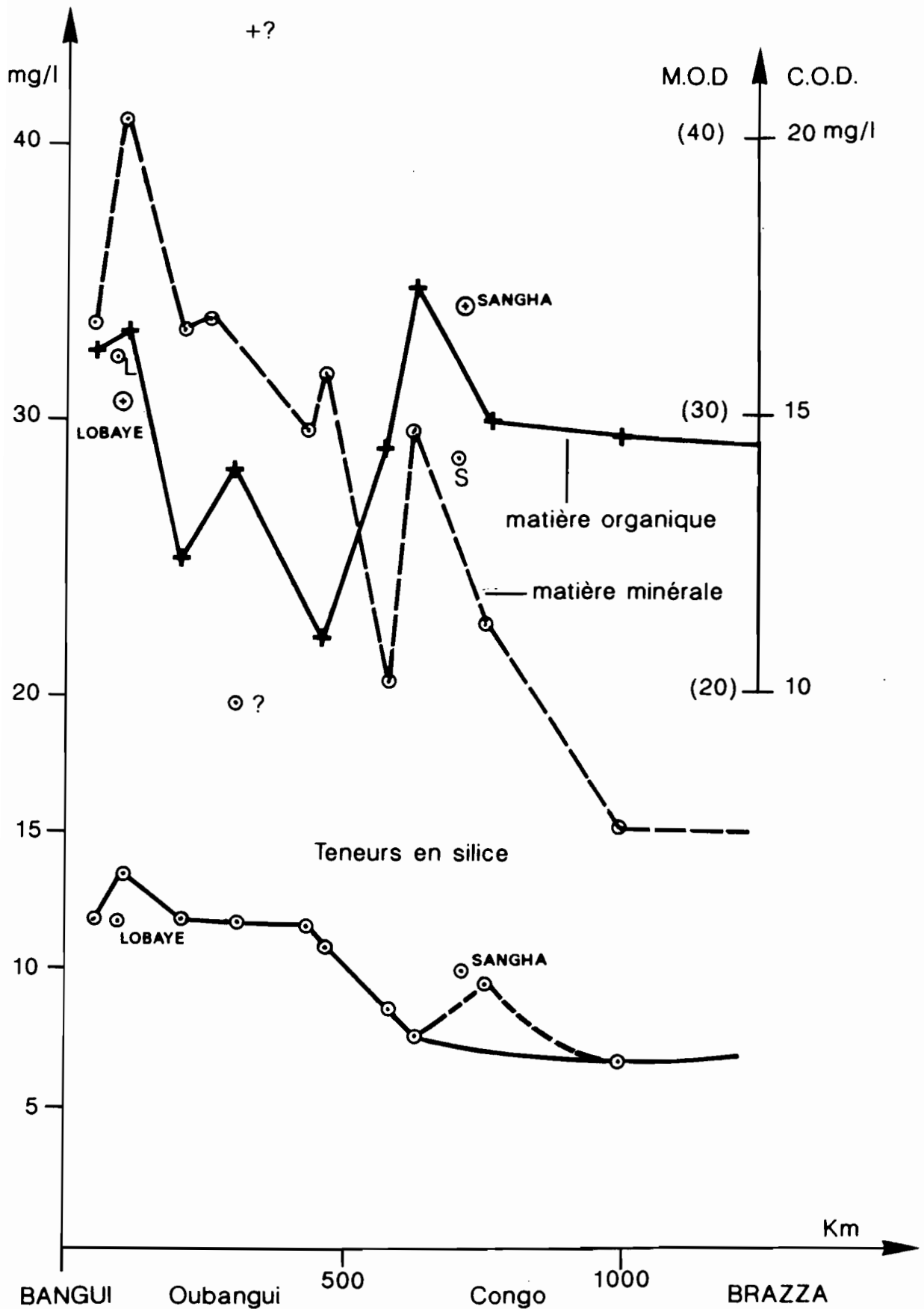
On relevera aussi pour la matière minérale, une baisse régulière des teneurs en silice de l'amont vers l'aval.

COMPOSITION ISOTOPIQUE

La figure tirée des résultats communiqués par J.Y. GAC, montre une baisse régulière de $\delta^{18}O$ de -2.3 à -3.5

TRANSPORTS DISSOUS

EVOLUTION ENTRE BANGUI ET BRAZZAVILLE DES CONCENTRATIONS
EN MATIERES ORGANIQUE ET MINERALE
(Mission OUBANGUI CONGO Nov. 1988 - J.C. OLIVRY)



Prélèvements de J.Y. GAC

Analyses AIEA (Vienne)

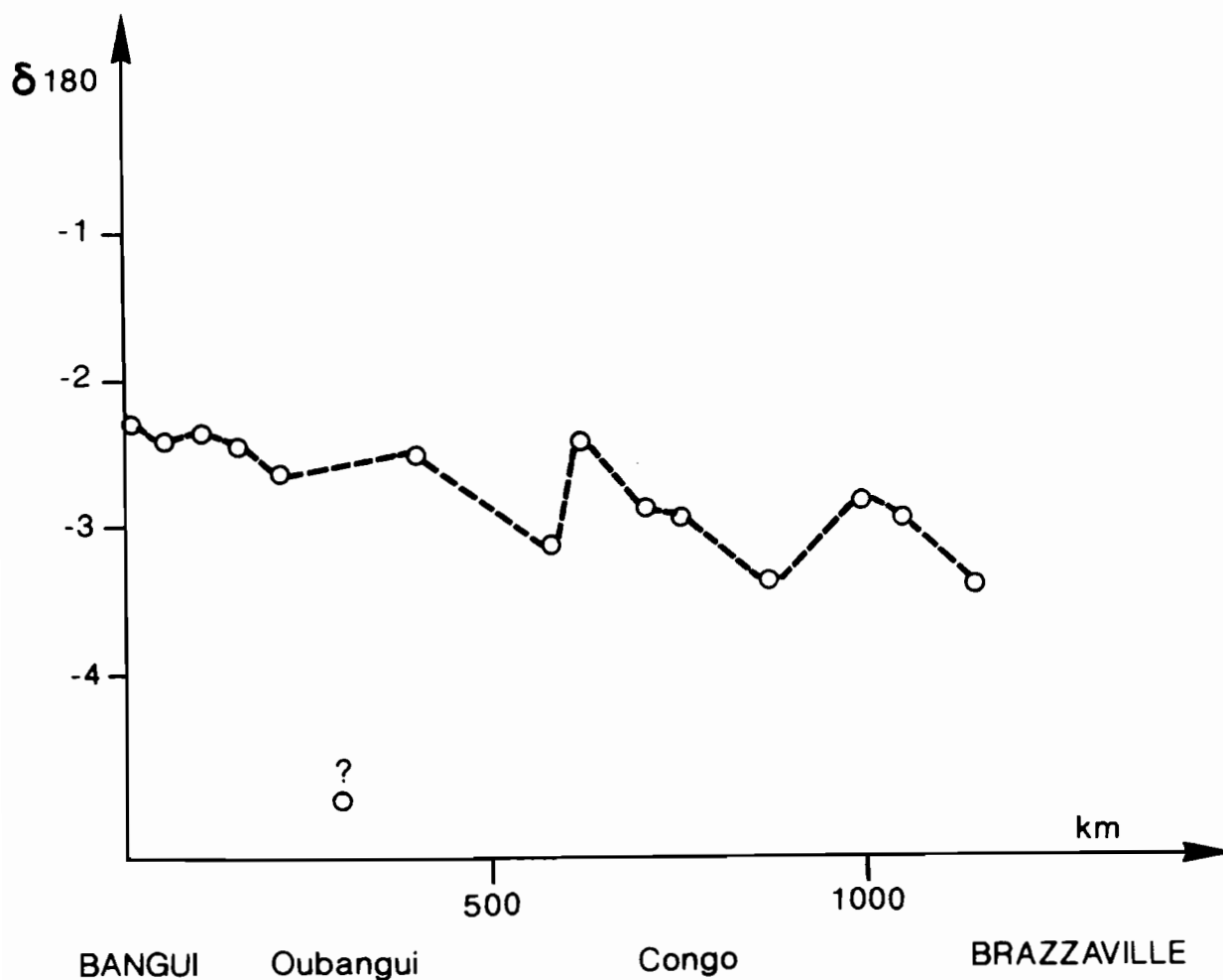
Composition isotopique des eaux de l'Oubangui et du Zaïre

O ₁	-	2.23	C ₁	-	2.38
O ₂	-	2.36	C ₂	-	2.91
O ₃	-	2.32	C ₃	-	2.96
O ₄	-	2.35	C ₅	-	3.43
O ₅	-	2.59	C ₈	-	2.84
O ₇	-	4.86	K ₁₉	-	3.27
O ₉	-	2.50	C ₁₂	-	3.00
O ₁₃	-	3.19	C ₁₄	-	3.42
L ₁	-	3.29			

(O : Oubangui L : Lobaye C : Congo K : Kasai)

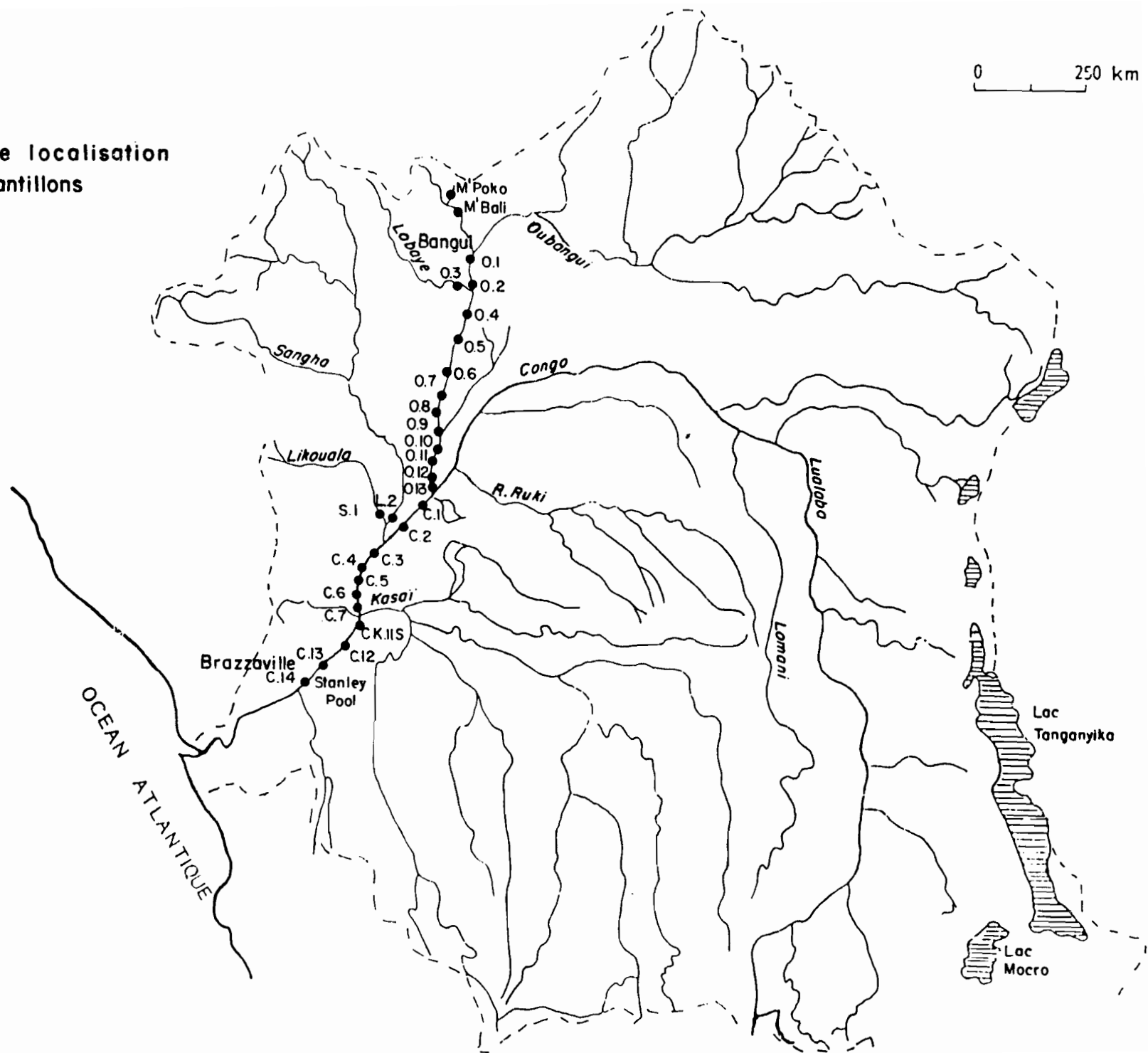
VARIATION DE LA COMPOSITION ISOTOPIQUE DES EAUX

(Mission OUBANGUI-CONGO Novembre 1988 J.Y. GAC - J.C.OLIVRY)



0 250 km

Fig.1- Carte de localisation
des échantillons



RESULTATS PRELIMINAIRES DE LA CAMPAGNE OUBANGUI-CONGO
DE NOVEMBRE 1988

MICROGRANULOMETRIE, MINERALOGIE, GEOCHIMIE
DES MATIERES EN SUSPENSION

J.M. JOUANNEAU, Y. LAPAUQUERIE, C. LATOUCHE, J.P. TASTET*

1. INTRODUCTION

La campagne Oubangui-Congo qui s'inscrit dans le cadre général du programme PIRAT (INSU-ORSTOM) - Opération Grands Bassins Fluviaux, s'est déroulée du 4 au 12 novembre 1988. Elle avait pour objectif principal d'apprécier la variation longitudinale de la qualité des eaux et des suspensions de l'amont vers l'aval de deux grands fleuves de zone équatoriale et d'identifier la part et la nature des apports des différents affluents. Cette opération, qui s'est déroulée en période de hautes-eaux, venant en complément du suivi régulier qui est réalisé à Bangui et à Brazzaville.

L'itinéraire fluvial a donc été Bangui-Brazzaville en suivant le cours de l'Oubangui sur 600 km puis le fleuve Congo-Zaïre sur également 600 km de la confluence avec l'Oubangui jusqu'à Brazzaville, à bord du navire "la ville d'IMP FONDO" de l'Agence transcongolaise de navigation.

2. METHODOLOGIE

2.1. Prélèvements

La localisation des stations d'échantillonnage est reportée sur la figure 1.

Les sédiments de fond ont été dragués à l'aide d'un cône à prélèvement de type Berthois dans le cours du fleuve, en amont ou en aval du point de confluence des gros affluents, soit à l'intérieur de certains d'entre-eux : M'POKO, M'BALI, LOBAYE, LIKOUALA, SANGHA.

Il a été pratiquement impossible de prélever les berges en raison des hautes eaux.

Les quelques échantillons réalisés l'ont été manuellement. Les matières en suspension (M.E.S.) ont été échantillonnées à 1 m sous la surface au moyen d'une bouteille à prélèvement horizontal munie d'un déclencheur, le bateau étant arrêté. L'eau prélevée a été immédiatement filtrée sur membrane teflon de 0,45 um de porosité et de 45 mm de diamètre.

Une partie du filtrat (50 cc) a été conservée après acidification en flacons polyéthylène.

* UA 197 - IGBA - Université de Bordeaux.

2.2. Méthodes analytiques

. **Microgranulométrie**

Les matières en suspensions recueillies sur filtre sont récupérées après passage dans une cuve à ultra-sons. Les analyses granulométriques proprement dites sont alors réalisées sur la suspension obtenue avec un granulomètre MALVERN à laser (modèle 3600E). Sur cet appareil à lumière diffractée est focalisée par une lentille en une image de diffraction stationnaire, fonction de la taille des particules en suspension. Cette image est analysée par un détecteur à photodiodes. Un calculateur déduit la distribution en volume des particules qui conduit à l'image analysée, en supposant les particules sphériques. Les graphiques et tableaux de chiffres sont alors donnés directement sur une imprimante.

. **Minéralogie**

Les minéraux ont été déterminés par diffractométrie X sur les échantillons de fond et de berge et sur les M.E.S..

En ce qui concerne les sédiments, la méthode de préparation est celle de HOLTZAPFFEL (1985), la détermination s'effectue à partir des trois diagrammes classiques : normal, glycol et four (550°C).

Dans le cas des M.E.S., la quantité de matière est trop faible pour appliquer la méthode ci-dessus. Les M.E.S. remises en suspension après dispersion aux ultra-sons ont redéposées sur filtre argent de porosité 0,45 um et de diamètre 25 mm. La diffraction X s'effectue directement sur le filtre argent.

La détermination de la phase amorphe par les Rayons X a été faite selon la méthode de LAPAQUELLERIE (1987).

. **Analyses chimiques**

L'analyse chimique sur sédiment de fond et de berge s'effectue par Spectrométrie de Fluorescence X directement sur poudre séchée et broyée. L'appareillage de type séquentiel automatisé permet l'analyse multi-élémentaire. La méthode découle directement des équations de LACHANCE-TRAIL (1966) qui permettent de réduire les effets inter-éléments. Ce modèle linéaire a été affiné en corrigeant l'absorption différentielle par la diffusion COMPTON.

La détermination sur les M.E.S. s'effectue directement sur le filtre argent préparé pour la diffraction. Une correction supplémentaire à lieu en fonction de la charge sur le filtre qui varie de 20 à 40 mg.

Les résultats sont obtenus à partir d'une calibration externe basée sur des standards synthétiques et internationaux de l'USGS et de l'ANRT.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Les résultats de la campagne

. **Microgranulométrie**

Les résultats des analyses granulométriques des 30 échantillons de M.E.S. récoltés sont reportés dans le tableau 1.

Par ailleurs, sur la figure 2 a été reportée l'évolution d'amont vers l'aval de la médiane de ces prélèvements.

A l'examen de ces résultats un certain nombre de faits peuvent être dégagés :

- la médiane des matières en suspension recueillies se situe entre 7 et 16 um. Il s'agit donc de silts fins,

Echant.	PHASE CRISTALLISEE						PHASE AMORPHE	GRANULOMETRIE		
	Smectite	Illite	Kaolinite	Chlorite	Plagioclase	Quartz		Md (μ)	% > 60 μ	% < 4 μ
	%	%	%	%	%	%				
M'POKO		21	50		1	2	25	15,5	3,1	6,4
M'BALI		14	48			1	35	16,1	2,9	6
O 1	T	17	60		1	1	20	10,4	0,6	11,5
O 2		4	9	56		1	3	25	13,3	2,2
O 3	T	14	48		T		2	35	11,5	1,6
KD 480		5	11	48		T	1	2	30	7,5
O 4	E		49					40	7,5	5,4
O 5		5	15	45		T		3	25	7,9
O 6	T		7	58			2	1	30	10,4
O 7	T		22	34			2	1	40	9,5
O 7		5	12	47			2	1	30	10,0
O 8		4	10	60			2	1	20	9,3
O 9			7	60				1	30	8,0
O 10			10	67				1	20	8,5
O 11		11	17	53				1	15	8,1
O 12		5	19	58				1	15	6,1
O 13			6	66				1	25	9,5
C 1		11	28	46		1	1	10	8,7	
C 2		5	10	60			2	1	20	8,4
L 1		8	24	21		2	3	40	8,7	
S 1			6	66				1	25	13,2
C 3			T	69				1	30	11,7
C 4			10	68				1	20	12,7
C 5	T		16	72				1	10	13,9
C 6			T	T				1	40	9,1
C 7	T		18	59			1	1	20	9,0
CK 11 S			4	73				1	20	7,5
C 12	T		20	47			1	1	30	6,2
C 13		8	T	59			1	1	30	6,0
C 14			7	58			3	1	30	6,7
$\frac{\Delta x}{x}$		2	2	2		1	1	3		

Tabl.1 Minéralogie et Granulométrie des Matières en Suspension du Bassin OUBANGUI-CONGO

	Quartz	F.Alc.	Gibbs.	Smect.	Kaol.	Illite	Chlor.
	%	%	%	%	%	%	%
M'POKO b	76	1			16	7	
M'BALI b	32		2		54	9	
O 2 f	24	1		1	65	4	
O 3 b	33		1	1	61	4	
O 3 f	65	6			21	3	1
O 4 b	15		1	3	83		
O 4 f	90	1			3		1
O 8 f	90			1	4		
O 13 f	90	3			2		

Tab.2 Minéralogie des sédiments de fond et de berge en %

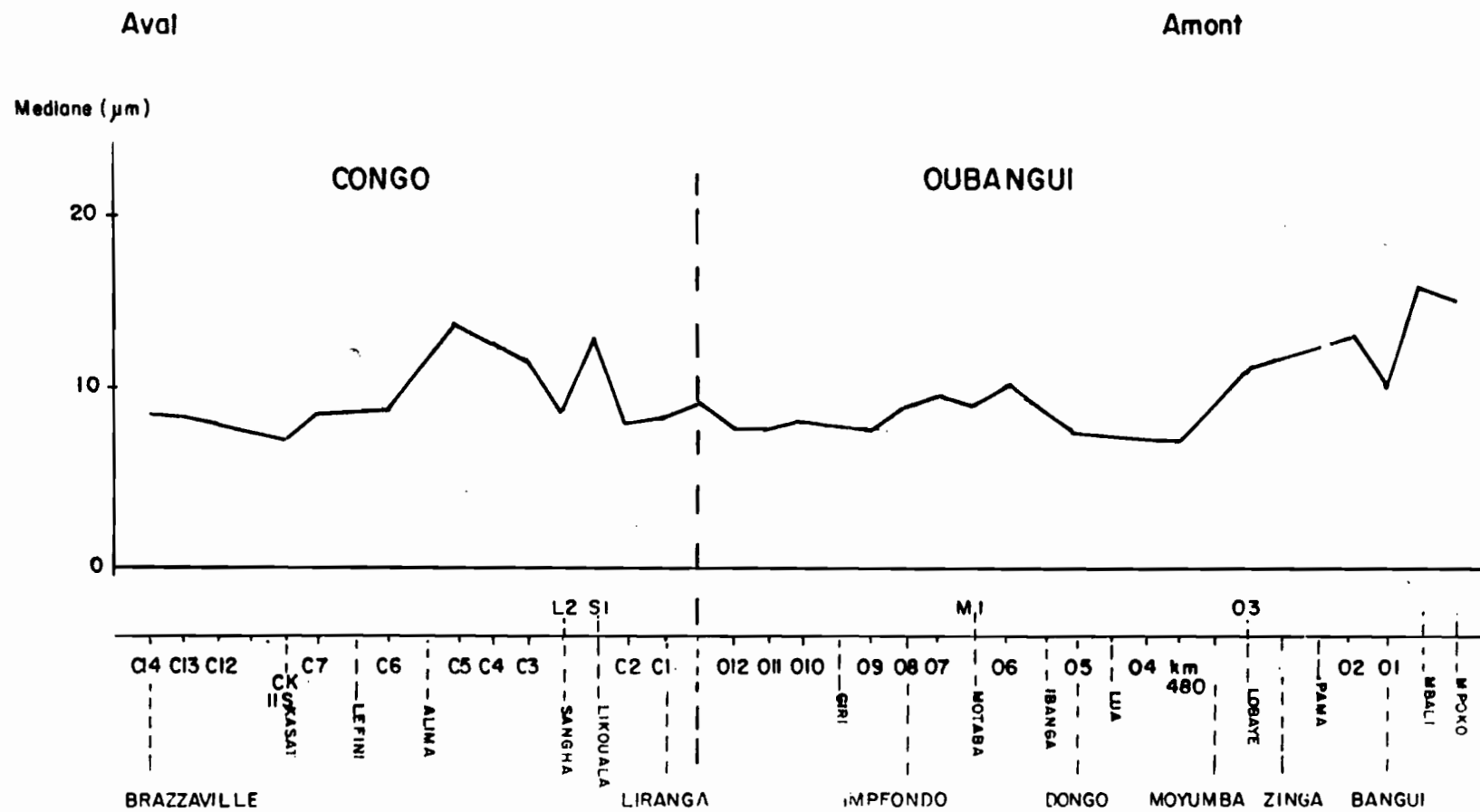


Fig:2 - Evolution amont-aval de la médiane granulométrie des M.E.S.

- la fraction sableuse (< 63 μm) est toujours très faible, elle atteint au plus 8,3 % dans les M.E.S. de la LIKOUALA,
- la fraction argileuse (< 4 μm) représente 10 à 20 % du total, exception faite des M.E.S. du M'POKO et du M'BALI où elle n'est que de 6 % environ,
- sur le cours de l'Oubangui on observe une légère décroissance amont-aval de la médiane, seulement interrompue entre DONGO et IMPFONDO par une légère augmentation. La confluence avec le Congo n'entraîne pas de modification sensible de la médiane des M.E.S.. Elle augmente toutefois temporairement entre les km 450 et 335 pour atteindre 14 μm . Plus en aval, les M.E.S. présentent un spectre granulométrique très constant et ceci jusqu'à Brazzaville, en dépit de la confluence du Kasai.

. Minéralogie

M.E.S. La minéralogie des matières en suspension est reportée dans le tableau 1. Il apparaît que les minéraux argileux représentent la quasi totalité de la phase cristallisée au sein de ce cortège ; la kaolinite est très largement majoritaire suivie de l'illite puis, dans quelques échantillons, d'un peu de smectites. La deuxième remarque qui peut être faite est relative à l'abondance de la phase amorphe qui peut atteindre 40 %, ainsi que l'illustre l'exemple présenté sur la figure 3 reproduisant le diffractogramme des M.E.S. prélevées au km 480 sur l'Oubangui. En ce qui concerne la distribution amont-aval, il est difficile de mettre en évidence des particularités bien marquées, il semble toutefois que la kaolinite soit un peu plus abondante à partir de la confluence Oubangui-Congo. Par ailleurs, certains affluents tels la Sangha (S1), le Likouala (L1) (plus riche en illite et smectite) et le Kasai (CK 11 S) (très riche en kaolinite) présentent des cortèges argileux bien typés.

Sédiment de fond et berge. La minéralogie des sédiments de fond et des quelques dépôts de berge prélevés est présentée dans le tableau 2.

Le caractère sableux des sédiments ressort de l'abondance du quartz dans la fraction non argileuse des sédiments de fond. Les dépôts de berge quant à eux présentent un cortège minéralogique plus voisin de ceux des M.E.S.. On notera la présence occasionnelle de gibbsite. Ce minéral avait déjà été reconnu dans l'estuaire même du Congo par EISMA et al. (1978).

. Composition chimique

Les résultats des analyses sont rassemblés dans le tableau 3. Les distributions de l'amont vers l'aval de quelques-uns de ces éléments (Pb, Zn, Cu, Ni, Cr) sont présentées sur la figure 4.

Les M.E.S. D'une façon semble-t-il plus nette que la granulométrie et la minéralogie, l'analyse chimique des M.E.S. permet, en s'appuyant sur le dosage de certains éléments traces de différencier les apports de l'Oubangui de ceux du Congo et de caractériser un certain nombre d'affluents drainant des sous-bassins.

Il apparaît ainsi qu'après la confluence Oubangui-Congo, on observe une augmentation sensible de la teneur en Pb, Cu, Zn, S, Cr et Co des matières en suspension prélevées dans le Congo ; par contre, les teneurs en Ni, Rb et dans une moindre mesure en Ba ne changent pas.

Parmi les principaux affluents échantillonnés (Tabl. 4), il apparaît que le M'POKO, le M'BALI et le KASAI ont des M.E.S. riches en Pb, Cu, Zn et Cr (pour le KASAI) alors que les suspensions de la LIKOUALA et de la SANGHA sont moins riches en oligo-éléments métalliques.

. Sédiments et dépôts de berge

La composition chimique (Tabl. 5) des quelques sédiments recueillis confirme les informations apportées par l'étude en diffractométrie. Mis à part les échantillons essentiellement sableux (silice dominante) on notera, dans les sédiments plus fins, des teneurs élevées en Al_2O_3 et dans une moindre mesure en TiO_2 . Les sédiments fins sont également caractérisés par une perte au feu importante.

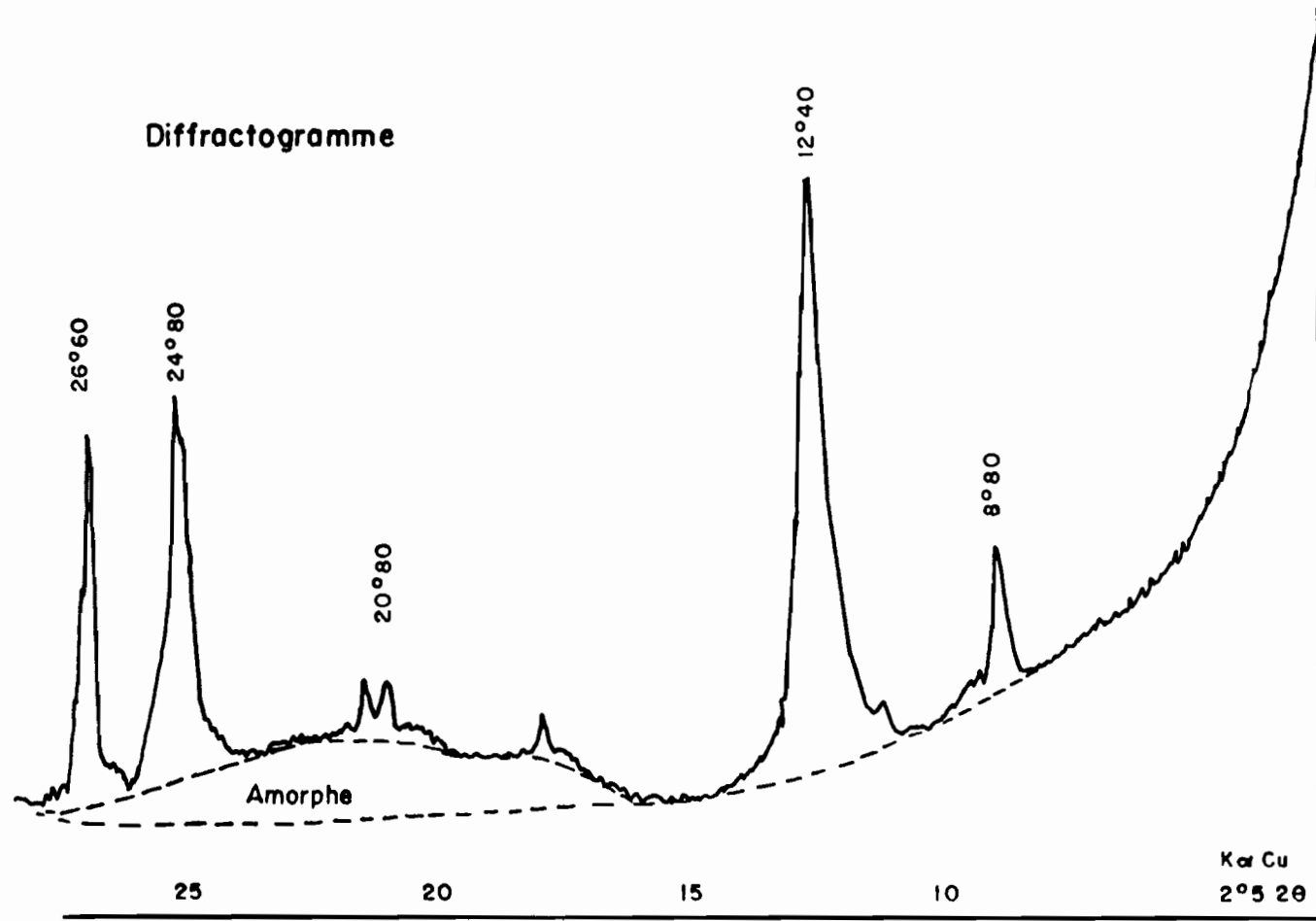


Fig:3 - Echantillon Normal sur filtre argent - Km 480 (Oubangui)

	Pb		Cu		Ba		Zn		Ni		Zr		Rb		Sr		S		Cr		Co	
	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C	O	C
Max	191	269	86	193	455	396	185	217	78	79	356	185	133	123	188	189	8386	9795	55	70	6.1	12.8
Min.	144	104	70	152	256	244	143	169	38	63	88	75	95	78	145	123	2376	6733	37	47	1.4	6.2
x	164	220	77	167	341	320	160	204	67	69	128	106	111	107	161	160	6902	8057	43	59	3.9	9.4
σ	14,8	27.3	4.7	13.6	48	44	14.8	25.7	9.5	4.0	64	29	19	14.3	13.7	18.4	1567	1018	5.3	6.1	1.4	1.9

Tab.3 Comparaison des teneurs en $\mu\text{g.g}^{-1}$ en éléments traces dans les M.E.S. de l'OUBANGUI (O) et du CONGO (C)

Affluents	Pb	Cu	Ba	Zn	Ni	Zr	Rb	Sr	S	Cr	Co
M'POKO	243	129	302	102	63	102	98	153	8155	14	1
M'BALI	212	117	313	184	56	90	87	156	7164	21	4
LOBAYE	127	124	398	124	27	90	112	169	6847	12	6
MOTABA	124	54	257	88	34	123	84	137	7526	18	1
LIKOUALA	121	38	256	71	47	88	89	145	8024	17	1
SANGHA	93	26	244	89	31	75	95	123	7145	23	3
KASAI	265	210	123	212	77	115	128	167	5779	51	12

Tab.4 Concentration en $\mu\text{g.g}^{-1}$ en éléments traces des M.E.S. de quelques affluents de l'OUBANGUI et du CONGO.

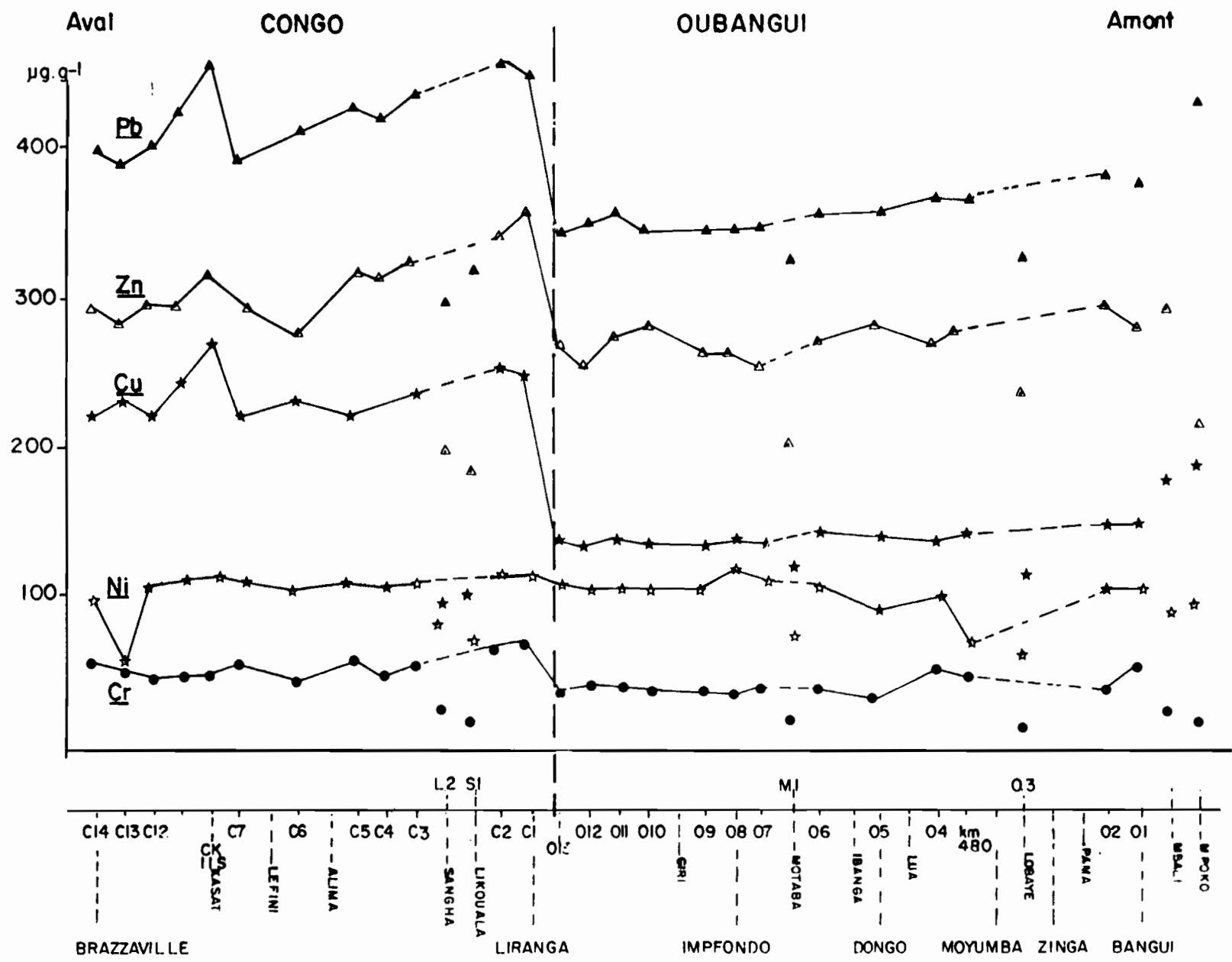


Fig:4 - Distribution des métaux dans le Congo et l'Oubangui

SEDIMENTS FONDS et BERGE du BASSIN CONGO-OUBANGUI

Echantillons	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	P.Feu	Total
M'POKO	78.22	12.18	3.23	0.0402	0.09	0.16	0.9501	1.26	0.89	0.20	2.72	99.94
M'BALI	38.00	29.25	9.74	0.1611	1.13	0.42	1.9210	0.73	0.40	0.29	17.82	99.86
O2	46.62	30.62	8.48	0.0310	0.13	0.25	2.1091	1.24	0.57	0.23	9.62	99.90
O3 fond	85.37	6.15	2.59	0.0484	0.63	0.19	2.2732	0.67	0.75	0.18	1.04	99.88
O3 berge	36.63	17.67	2.78	0.0154	0.75	0.15	1.5159	0.41	0.40	0.18	39.44	99.93
O4 berge	41.11	33.82	7.84	0.0151	1.07	0.23	2.1793	0.88	0.34	0.17	12.27	99.93
O4 fond	94.28	2.31	1.02	0.0165	0.46	0.07	0.4895	0.22	0.51	0.16	0.42	99.95
O8	88.57	4.40	2.90	0.0163	0.53	0.19	0.3364	0.12	0.52	0.27	2.10	99.97
O13	93.81	3.09	0.73	0.0094	0.39	0.07	0.3948	0.46	0.47	0.16	0.39	99.98

Echantillons	As	Pb	Cu	Ba	Zn	Ni	Zr	Br	Rb	Sr	S	Cs	U	Th	P	Cr	Co	Sn	Nb	Cl	Ba
M'POKO	0.1	2.4	3.7	147.3	0.1	24.4	199.0	0.1	56.1	84.1	35.5	0.1	7.1	1.8	875.9	27.9	5.8	30.7	46.8	10.4	6.9
M'BALI	0.1	10.8	16.1	60.2	10.2	55.9	299.8	3.5	46.7	87.0	645.2	0.1	3.5	1.7	1244.2	107.8	29.2	22.2	66.7	158.2	24.4
O2	0.1	11.7	19.1	137.0	17.8	62.3	386.0	0.1	77.1	93.4	21.9	0.6	5.2	10.1	1005.8	116.1	27.7	17.6	80.7	23.5	27.8
O3 fond	0.1	7.6	0.1	42.1	10.4	16.4	1020.5	0.1	24.4	78.1	16.9	0.1	9.3	22.4	777.5	19.1	9.5	10.8	66.7	0.1	0.1
O3 berge	0.8	12.4	13.3	100.6	6.2	45.7	313.6	0.1	47.6	69.5	142.9	0.1	5.0	8.8	769.8	58.9	25.5	4.9	81.1	21.3	28.7
O4 berge	0.1	12.5	12.8	11.3	5.9	73.2	264.6	0.1	66.3	86.3	47.4	0.1	4.7	15.8	749.8	124.9	17.7	1.0	84.9	0.1	42.9
O4 fond	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	12.2	241.6	0.1	15.8	55.1	0.1	0.1	7.9	0.1	698.6	5.1	8.5	10.3	40.4	0.2	0.2
O8	0.1	2.8	7.4	0.1	0.1	18.9	113.5	0.1	16.5	40.1	17.3	0.1	8.1	0.1	1174.0	28.8	17.2	18.3	40.9	23.2	3.4
O13	4.2	0.1	1.7	0.1	0.1	15.9	134.1	0.1	20.1	51.0	0.1	0.1	6.0	0.1	661.5	0.1	0.1	8.9	40.7	1.6	2.7

Tabl.5 Eléments majeurs et traces des sédiments de fond et de berge du bassin du Congo-Oubangui

En ce qui concerne les éléments traces, on notera des différences marquées entre M.E.S. et sédiments se traduisant en général par des teneurs plus faibles dans ces derniers, exception faite en moyenne de : Zr, Cr plus abondants et du Nickel dont la teneur est constante.

3.2. Comparaison avec les données antérieures

. **Granulométrie des M.E.S.**

A notre connaissance, il n'existait pas, avant cette campagne, de données sur la distribution longitudinale de la granulométrie des M.E.S. dans le système fluvial Oubangui-Congo. EISMA et al., (1978) quant à eux se sont intéressés à la distribution granulométrique des suspensions dans l'estuaire (en aval de Mao) et dans les eaux océaniques adjacentes mêmes ; ils avaient alors observé un gradient d'affinement vers le large et en surface.

Les seules données relatives à la granulométrie des suspensions fluviales proviennent de KINGA-MOUZEO (1986). Elles concernent 6 échantillons prélevés en 1983 sur le Djoue, affluent du Congo à Brazzaville. Dans cette étude, il est mentionné que la fraction < 40 µm peut représenter au plus 26 % et au moins 1,5 %.

Des données plus complètes ont été obtenues sur les suspensions recueillies à Bangui et à Brazzaville en 1987 (plus de 90 mesures) par TASTET et al. (1989, en cours). Il apparaît qu'à Brazzaville, la médiane des suspensions varie au cours de l'année entre 9 et 14 µm. A Bangui, si en période de hautes-eaux la médiane est bien définie (à 6+/- 2 µm), en période de basses-eaux elle est plus élevée et peut atteindre temporairement 23 µm.

Les données recueillies au cours de cette campagne précisent ces informations et s'inscrivent dans la fourchette des variations observées aux deux extrémités du suivi.

. **Minéralogie**

Les études minéralogiques des suspensions fluviales sont pratiquement inexistantes à ce jour ; NKOUNKOU et PROBST, 1987, dans une synthèse de l'hydrologie et de la géochimie du système fluvial du Congo, font état de la seule analyse de EISMA et al., 1978, réalisée entre Matadi et Boma (en-dessous du Pool Malabo). Les minéraux dominants reconnus sont : la kaolinite, le quartz et l'illite. Ces mêmes auteurs soulignaient que rien n'était connu à ce sujet en amont du pool Malebo. On citera depuis GOMA (1988) qui depuis a analysé 12 échantillons prélevés à Brazzaville et cinq à Bangui.

Les résultats présentés ici sont donc particulièrement importants si effectivement dans la phase cristallisée il se confirme que la kaolinite est prépondérante, il faut souligner que nos analyses révèlent en outre l'importance d'une phase amorphe qui est toujours supérieure à 10 % et atteint 40 %. Elles montrent également l'absence presque totale de quartz dans les suspensions. Cette caractéristique pourrait être due au fait que l'échantillonnage a été fait dans la couche superficielle de l'écoulement.

. **Composition chimique**

De même que pour la minéralogie et la granulométrie des suspensions, les données relatives à la composition chimique des suspensions du Congo sont peu nombreuses ; elles sont absentes pour l'Oubangui, malgré un nombre de travaux publiés relativement important :

- SHOLKOVITZ et al. (1978) dans l'estuaire du Congo et sur le plateau,
- MARTIN et MEYBECK (1978) qui concernent des suspensions prélevées à Brazzaville (juin 1969 et juillet 1970),
- MARTIN et al. (1978) sur la zone estuarienne et un échantillon en eau douce (entre Matadi et Bouma), résultats repris dans MARTIN et MEYBECK (1979),

- KINGA-MOUEZO (1986) qui présente une dizaine d'analyses réalisées sur des suspensions prélevées à Brazzaville essentiellement pendant l'année 1974.

Ces différents résultats sont rapportés dans le tableau 6.

Nous pouvons y rajouter des analyses réalisées par nos soins sur trois échantillons prélevés en d'autres conditions hydrologiques par J.P. BRICQUET à Brazzaville (ORSTOM) et que nous présentons donc en complément de la campagne proprement dite dans le tableau 7.

Il apparaît que ces M.E.S. ont une composition moyenne assez constante et relativement voisine de celle des dépôts de berge prélevés sur le bord de l'Oubangui.

CONCLUSION

Bien que préliminaires, les résultats présentés ici viennent combler certaines des importantes lacunes de connaissances relatives à la nature des matériaux transportés par l'un des grands systèmes fluviaux de l'Afrique de l'Ouest. Ils apportent des informations sur la granulométrie généralement fine des M.E.S., leur nature minéralogique dominée par la Kaolinite mais à laquelle les minéraux micacés contribuent également. Parmi les résultats importants et nouveaux, il faut souligner plus spécialement l'abondance des constituants amorphes et la différenciation des apports des principaux affluents par le cortège d'éléments traces associés aux M.E.S..

REFERENCES	Ag	As	Au	B	Ba	Br	Be	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Ga	Cd	Hf	La	Lu
1	38	3.8	0.04	4.3	790	10	90	25	175	6		1.6	25	2.5	5.1	50	0.37
2	35		0.05			6.4	74	29.6	211	5.3		1.7			5.4	53	0.36
3					438.6			23.7	108.7		94.1						
4						5	95	20	100	6	100	1.5		6		45	0.5

REFERENCES	Mo	Ni	Pb	Rb	Sb	So	Sr	Ta	Tb	Th	U	V	Y	Yb	Zn	Zr
1	4	74	455	60	1.0	12	61	1.1	1.6	16.2	3	163		2.6	400	
2					0.5	18.4		0.87	0.56	16.2					600	
3		71.5				15.9	75.6					135.5	24.8		394.8	264.7
4		90	150	100	2.5	18		1.25	1	14				3.5	350	

(1) MARTIN and MEYBECK (1978) - (2) MARTIN et al. (1978) - (3) KINGA MOUZE0 (1982) - (4) MARTIN and MEYBECK (1979)

Tab.6 REFERENCES ELEMENTS TRACES des M.E.S. Dans le CONGO en $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$

ECHANTILLONS	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	Perte au Feu
1 DC 02/12/1986	37,51	22,41	11,85	0,271	0,35	0,52	1,223	1,06	0,36	0,34	23,95
2 DC 14/01/1987	39,95	22,91	11,17	0,248	0,47	0,52	1,182	1,29	0,32	0,32	21,48
5 DC 14/04/1987	41,67	22,10	10,79	0,219	0,64	0,56	1,246	1,46	0,55	0,30	20,36

ECHANTILLONS	As	Pb	Cu	Ba	Zn	Ni	Zr	Br	Rb	Sr	S	Cs	U	Th	P	Cr	Co	Sn	Hf	Cl	Ga
1 DC 02/12/1986	0,1	133	21	182	108	127	75	68	75	99	654	0,1	5	3	1442	107	67	7	55	1886	33
2 DC 14/01/1987	0,1	196	9	211	129	66	75	83	89	102	604	0,1	5	0,1	1362	108	53	26	59	446	30
5 DC 14/04/1987	0,1	94	10	178	97	71	93	16	99	16	494	0,1	6	0,1	1297	97	43	25	65	197	25

Tab. 7 Concentration des Eléments Majeurs (%) et Traces ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) dans les M.E.S. à BRAZZAVILLE.

BIBLIOGRAPHIE

EISMA D., KALF J., VAN DER GAST S.J. (1978)

Suspended matter in the Zaïre estuary and the adjacent Atlantic Ocean. *Neth. J.S. Res.*, 12, (3/4), 382-406.

EISMA D., VAN BEMEKOM A.J. (1978)

The Zaïre river and estuary and the Zaïre outflow in the Atlantic Ocean. *Neth. J.S. Res.*, 12, (3/4), 255-272.

GOMA S.G. (1988)

Transport dissous et particulaires par le fleuve Congo et l'un de ses principaux affluents, l'Oubangui. Premiers résultats de la campagne 1986-1987. *Rapp. de DEA, Univ. Louis Pasteur, Strasbourg*, 27 p.

HOLTZAFFEL T. (1985)

Les minéraux argileux, préparation analyses diffractométriques et détermination. *Soc. Géol. du Nord*, 12, 136 p.

KINGA-MONIZO (1986)

Transport particulaire actuel du fleuve Congo et de quelques affluents : enregistrement quaternaire dans l'éventail détritique profond (sédimentologie, minéralogie et géochimie). Thèse Doct. Univ. Perpignan, 251 p.

LACHANGE G.R. and TRAIL R.J. (1966)

A practical solution to the matrix problem in X Ray analysis. 1. *Method Can. Spectrosc.*, 11, 43.

LAPAQUELLERIE Y. (1987)

Utilisation de la diffraction X pour la détermination des constituants amorphes dans les sédiments marins (silice biogène et cendres volcaniques). *Clay Minerals*, 22, 457-463.

MARTIN J.M., MEYBECK M. (1978)

The content of major elements in the dissolved and particulate load of rivers. *Biogeochemistry of estuarine sediments. Proc. of UNESCO/SCOR Workshop, Melreux, 29 nov-3 déc. 1976, UNESCO Press.*

MARTIN J.M., THOMAS A.J., VAN GRIEKEN R. (1978)

Trace element composition of Zaïre suspended sediments. *Neth. J.S. Res.*, 12, (3/4), p. 414-420.

MARTIN J.M., MEYBECK M. (1979)

Elemental mass balance of material carried by major world rivers. *Mar. Chem.*, 7, p. 173-206.

NKOUNKOU R.R., PROBST J.L. (1987)

Hydrology and geochemistry of the Congo River system. *Mitt. Geol. Paläont., Hamburg*, S 483-508.

TASTET J.P., JOUANNEAU J.M., LATOUCHE C. (1989)

Microgranulométrie des suspensions de l'Oubangui et du Congo. Campagne 1987. Rapport préliminaire interne PIRAT.

SHOLKOVITZ E.R., VAN GRIEKEN R., EISMA D. (1978)

The major element composition of the suspended matter in the Zaïre river and estuary. *Neth. J.S. Res.*, 12 (3/4), p. 407-413.

FLUX DE SILICE ET DIATOMÉES

CAMPAGNE D'ECHANTILLONNAGE OUBANGUI - CONGO

(Novembre 1988)

Françoise GASSE
CNRS - ORSAY

I-OBJECTIF

Evaluer le rôle des diatomées dans le bilan en silice des fleuves Oubangui et Congo.

Quantifier le flux de silice fixée sous forme de diatomées transportées par le fleuve Congo dans l'Océan Atlantique.

II- Echantillonnage

Des prélèvements de plancton ont été effectués à chaque station sélectionnée par l'équipe INSU-ORSTOM (soit environ une station tous les 50 km entre Bangui et Brazzaville).

Pour chaque station, prélèvement quantitatif par filtration d'un volume d'eau mesuré (1 à 4 l) sur filtres 5 µm (prélèvements exhaustifs de toute espèce) et 8 µm (afin d'augmenter la quantité de matériel pour les espèces de taille > 8µm qui représentent la grande majorité).

Prélèvements - surface

- moyenne profondeur) lorsque eau prélevée

- fond)

Pour 2 stations (O4 et C1), prélèvements quantitatifs selon un transect rive droite-rive gauche, afin de tester le degré d'homogénéité du milieu.

Pour 4 stations sur cours d'eau principal (Oubangui Zinga, O--Bétou, Congo-Lirenga et Congo 14) et deux stations sur affluents (Sangha, Likouala), prélèvements de plancton au filet (maille 10 µm) (non quantitatif, mais permettant d'obtenir une quantité plus importante de matériel pour analyses chimiques (éléments traces) et isotopiques éventuelles de la silice des diatomées.

Prélèvements complémentaires de flores épiphytes sur végétaux supérieurs flottants (Salvinia, Jacinthe d'eau, Graminées) aux stations de prélèvement de plancton au filet, et de flore littorale (épiphytes et épipéliques) aux points d'arrêt.

Voir liste des échantillons jointe.

III-ANALYSES PREVUES

Analyse des filtres :

- 1) Nombre de cellules de diatomées par unité de volume d'eau.
- 2) Estimation du pourcentage relatif des différents taxons.
- 3) Première estimation du poids de silice fixée par les diatomées par ml d'eau, par pesée du résidu en suspension (frustules de diatomées débarassés de leur matière organique) après traitement physico-chimique du filtrat.

Analyse des échantillons de plancton prélevé au filet

- 1) Etude floristique plus détaillée pour recherche des relations quantitatives entre paramètres physico-chimiques des milieux, et composition des associations.
- 2) Estimation du poids cellulaire moyen des principaux taxons. Séparation des principales espèces en fonction de leur taille et de leur forme par filtration successives. Pesée d'un lot de X individus de l'espèce N. Dénombrement de X par microscope inversé ou par la méthode des microsphères de polystyrène ajoutée à la suspension de diatomées.
- 3) Vérification des estimations faites par l'analyse des filtres.

Analyse des échantillons de diatomées fixées à un substrat.

Etant donné l'importance des îles flottantes de macrophytes et des zones bordières marécageuses on doit s'intéresser à la flore de diatomées associée pour en juger de l'éventuelle importance sur le bilan de la silice.

MISSION OUBANGUI-CONGO
2-15 NOVEMBRE 1988

Echantillonnage F. Gasse pour silice diatomées

Rivière Mpoko	sable de berge	3.11
Lac des Caimans	vase littorale	3.11
Rivière Mballi	zone littorale avec macrophytes	3.11

	Prof.	Ø filtres	Nr	Volume ml
OUBANGUI				
01 PK589	4.11.88			
	0.25	5	1	750
		0.45	2	500
		5	3	750
	0.25	8	1'2'3'	2000 total
02 PK 545	5.11.88 (8h 10)			
	0.25	5	4,5,6	1500
		8	4'5'6'	500
		8	4*5*6"	1000
	3.00	5	7,8,9	1000
		8	7'8'9'	1500
	6.16	5	10,11,12	1000

+ 1 tube sédiment de fond

Oubangui Zinga	PK 523			
	5.11.88			
				Plancton- flacon 523-1
				Jacinthe d'eau - pillulier Zinga 523-2
				Sédiment de fond- pillulier Zinga 523-3
				Salvinia 523-4
Lobaye	5.11.88 (12 h)			
	0.20	5	13,14,15	2000
		8	13'14'15'	2700
	2.00	5	16	260
			17	440
			18	260
		8	16'	250
		8	18'	750
Oubangui Mougoumba	PK 515			
	5.11.88 (14 h 55)			
				Flore épiphyte
				Expression Salvinia MG1
				Jacinthe racines MG2
				Jacinthe feuille MG3

03 PK 495	5.11.88 (18 h 30)			
	0.20	5	19	1000
		8	19'(ter)	2000
	4.00	8	19"	500

04 PK442 (Bétou)	6.11.88 (10 h 30)			
	0.25	5	21 22 23	1500
	4.00	5	24	500
		8	24'	450
	8.60	8	24"	800

Surface transect Rive droite-rive gauche

8	442-1	1000
	442-2	1000
	442-3	1000
	442-4	1000
	442-5	1000

+ prélèvement plancton par filet

05 PK 387	6.11.88 (17 h 30)			
	0.25	5	25 26 27	1000
	4.00	5	28 29 30	1500
	8.20	5	31 32 33	1500

06 PK 350	7.11.88 (5 h 00)			
	surface	5	34 35 36	1500

MOTABA (confluence PK 312)	7.11.88			
	0.25	5	37	1200
			38	1250
			39	1250
	4.50	8	38'39'37'	1500

07 PK 300	7.11.88 (10h 30)			
	0.25	5	44 45 46	1500
	3.50	5	41 42 43	1500
	7.00	5	47 48 49	1500

08 PK 246 Impfondo	7.11.88 (16 h 30)			
	0.25	5	50 51 52	1500
	200	5	53 54 55	1500
	400	5	56 57 58	1500

Vase littorale dans roselière - 1 tube sable 350
- sable vaseux 350-1
- roseau (épiphytes) 350-2

09 PK 197	8.11.88 (13h30)			
	0.25	5	61 62 63	1500
	4.00	5	64 65 66	1500
	8.00	5	67 68 69	1500

010 PK 149	8.11.88 (17 h 00)			
	0.25	5	74 75 76	1500
	250	5	77 78 79	1500
	5.50	5	91 92 93	1500

011 PK101	8.11.88 (21 h 45)			
-----------	-------------------	--	--	--

012 PK60
 9.11.88 (0 h 05)
 surface 5 85 86 87 2000
 5 88 88 89 1500
 8 85' 250

013 PK20
 9.11.88 (3h 00)
 surface 5 71 72 73 1500

CONGO

C1 PK 580 (Lirenga)
 9.11.88 (11h 00)
 Transect Rive gauche-Rive droite
 Rive droite H1
 0.25 5 94 95 96 2000
 4.00 5 97 98 99 2000?
 10.00 5 100 101 102 1500?
 H2 surface 5 103 104 105 2000
 H3 surface 5 106 107 108 2000
 H4 surface 5 109 110 111 2000
 H5 surface 5 112 113 114 2000
 + prélèvement plancton filet

C2 PK 500
 9.11.88 (18h 00)
 surface 5 115 560
 5 116 800
 5 117 640

LIKOUALA
 10.11.88 (6h 00)
 surface 5 121 122 123 4000
 8 121'122'123'2000
 + prélèvement plancton filet

SANGHA
 10.11.88 (6h 15)
 surface 5 118 119 120 2000
 8 118'119'120'3000
 + prélèvement plancton filet

C3 PK450
 10.11.88 (8h 00)
 surface 5 124 125 126 2000

C4 PK 400
 10.11.88 (12 h 30)
 surface 5 127 128 129 2000

C5 PK 335
 10.11.88 (15h 30)
 surface 5 131 132 133 2000
 8 131'132'133'2000

C6 PK 280
 10.11.88 (18h 30)
 5 133 134 135 2000
 8 133'134'135'2000

C7 PK 260
 10.11.88 (19 h 30)
 5 136 137 138 3300

C8 PK 200
 11.11.88 (6 h 15)
 surface 5 139 140 141 2000

C9S PK 193
 11.11.88 (6 h 45)
 surface 5 151 152 135 1500
 8 151'
 8 152' 800
 8 153' 820
 8 153' 380

C9F PK 193
 11.11.88 (6 h 45)
 surface 5 154 155 1500
 8 154'
 8 155' 600
 8 155" 900
 8 155" 300

KC10 PK 193
 11.11.88 (7h 00)
 surface 5 148 149 150 1500
 8 148'149'150'2000

KC11S PK 193
 11.11.88 (7 h 00)
 surface 5 159 160 1500
 8 159' 1000

KC11F PK 193 " "
 10.00 5 2000
 8 2000

K1S PK 192
 11.11.88 (7 h 00)
 surface 5 145 146 147 1500
 8 145'146'147'1000

K1M PK 192 " "
 4.00 5 2000
 8 2000

K1F PK 192
 11.11.88 (7 h 00)
 8.00 5 2000
 8 2000

K2SC PK 191.5
 11.11.88 (7 h 00)
 surface 5 2000
 8 2000

C12PK 150
 11.11.88 (10 h 00)
 surface 5 142 143 144 2000

C13 PK 100
 11.11.88 (12 h 15)
 5 156 157 158 1500
 8 157'158'159'2000

C14 PK 50
 11.11.88 (15 h 00)
 5 2000
 8 2000
 + prélèvement plancton - filet

COMPOSITION ISOTOPIQUE DES EAUX

Mission Oubangui - Congo

Novembre 1988

Collecte des échantillons (J.Ch. FONTES)

(Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie Isotopique - ORSAY)

Numérotation :

Oubangui : O

PK 589 : départ Bangui
PK 0 : confluence Oubangui - Congo

(s) : surface
(M) : profondeur moyenne
(F) : Fond

Congo : C

PK 580 : confluence
PK 0 : Brazzaville

Affluents : nom de rivière
Pluies : O ou C, PK x.

Oubangui

O0 PK 589 (1) 04.11.88
O1 PK 545 (M) 05.11.88
Lobaye (M) 05.11.88
(s) 05.11.88
O3 PK 495 (M) 05.11.88
O4 PK 442 (M) 05.11.88
O5 PK 387 (M) 06.11.88
O6 PK 350 (s) 06.11.88
Motaba (M) 07.11.88
O7 PK 300 (M) 07.11.88
O8 PK 240 (M) 07.11.88
O9 PK 197 (M) 08.11.88
O10 PK 149 (M) 08.11.88
O11 PK 101 (s) 08.11.88
O12 PK 60 (s) 09.11.88
O13 PK 20 (s) 09.11.88

Congo

C1 PK 580 (s) 09.11.88
C1 PK 580 (M) 09.11.88
C1 PK 580 (F) 09.11.88
C2 PK 500 (s) 09.11.88
Likouala (s) 10.11.88
Sangha (s) 10.11.88
C3 PK 450 (s) 10.11.88
C4 PK 400 (s) 10.11.88
C5 PK 335 (s) 10.11.88
C6 PK 280 (s) 10.11.88
C7 PK 260 (s) 10.11.88
C8 PK 200 (s) 11.11.88

Confluence Congo - Kasai 11.11.88 PK 193

C9 (s) : surface 500 m amont confluence PK 193
C9 (F) : profondeur 10 m PK 193
KC10 : surface confluence PH 193
KC11 (s) : surface centre confluence PH 193
KC11 (F) : surface centre profondeur 10 m PK 193
K1 (s) : Kasai surface PK 192
K1 (M) : Kasai 4 m PK 192
K1 (F) : Kasai 8 m PK 192
K2 (s) : Kasai 1 km aval PK 191.5
C12 PK 150 11.11.88
C13 PK 100 11.11.88
C14 PK 50 11.11.88

Pluies

Oubangui PK 188 08.11.88
Congo PK 98 11.11.88
Congo PK 75 11.11.88
Congo PK 15 11.11.88