

*Hydrologie*

1601

N

513

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

OUTRE-MER

CENTRE DE BANGUI

SECTION DE GEOLOGIE

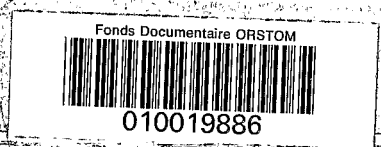
PROGRAMME

*J.Y. V. GAC*

Militaire ORSTOM du Contingent

6  
13/2

JUN 1968



Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: *B\*19886* Ex: *unique*

P L A N

INTRODUCTION

A. - Etude des eaux du LOGONE et du CHARI

I. Les zones amont

II. Ions et matières en suspension

III. Tonnage

B. - Etude des eaux de source

C. - Etude des altérations jeunes et anciennes

CONCLUSION

BG 513/1

## INTRODUCTION

Le rôle de la section de Géologie de BANGUI est d'étudier les altérations de l'amphitéâtre qui alimente la cuvette tchadienne et la nature des eaux d'altération livrées au CHARI et au LOGONE.

Ce programme de travail sera abordé sous trois aspects devant permettre par la suite d'établir un bilan des apports actuels de la zone amont vers le lac Tchad.

- étude de la composition des eaux du CHARI et du LOGONE
- étude des eaux qui évacuent à l'heure actuelle les produits libérés par l'altération.
- étude géomorphologique, minéralogique et chimique des altérations jeunes et anciennes.

Répartie sur deux cycles annuels, l'étude des eaux du LOGONE et du CHARI va débiter dès le mois d'Août prochain avec les mesures de débit solide sur l'OUHAM à BATANGAFO et les premiers échantillonnages d'eau sur le cours des deux fleuves ou de leurs principaux affluents.

La recherche des sources sur roches variées est difficile à l'heure actuelle par suite du ruissellement intense provoqué par la saison des pluies. Elles seront précisées au cours de la prochaine saison sèche, les prélèvements pouvant commencer dès le mois de Janvier.

L'étude des altérations jeunes et anciennes ne pourra être entreprise avant la fin de l'année prochaine, faute de pouvoir réaliser à la fois l'étude des eaux et celle des profils dont il reste à préciser la localisation et le nombre en fonction du choix des eaux de source.

## A. ETUDE DES EAUX DU LOGONE ET DU CHARI A L'AMONT

La détermination de la composition des eaux du CHARI et du LOGONE impose :

- de connaître la nature et la quantité des ions transportés
- de préciser la composition chimique et la nature minéralogique des suspensions
- d'évaluer le tonnage des éléments évacués.

Ces trois impératifs vont guider dans le temps et dans l'espace le choix des stations et les dates de prélèvement.

Toutes les analyses d'eau seront effectuées par M. PINTA, à BONDY dans le cadre de la convention établie entre l'O.R.S.T.O.M. et le laboratoire de STRASBOURG. Il faut en prévoir environ 250.

### I. LES ZONES AMONT DU CHARI ET DU LOGONE

La dorsale centrale en République Centrafricaine assure le partage des eaux d'une part au Nord vers la dépression tchadienne, d'autre part au Sud vers la cuvette Congolaise (Fig. I).

Au Nord le réseau hydrographique est dense, fortement ramifié sur les granites et migmatites (Zone I - II), moyennement dense sur les gneiss, micaschistes et quartzites (Zone II - III) et relativement lâche sur les grés à pendage sub-horizontale (Zone IV).

Les bassins amonts du CHARI et du LOGONE ont été divisés en quatre zones d'inégale importance tant par leur superficie que par la contribution de chacune d'entre elles à l'alimentation du lac.

Ce sont d'Ouest en Est : le Haut-LOGONE (zone I) et le Haut-CHARI (zone II, III, IV).

Le Haut-LOGONE est représenté par ses deux principaux affluents la Lim et le Péné.

Le Haut-CHARI a été divisé en trois zones :

- Zone II : le bassin de l'OUHAM ou BAHR SARA affluent de la rive gauche du CHARI, qu'il rejoint en aval de FORT-ARCHAMBAULT.
- Zone III : les branches mères BAMINGUI-GRIBINGUI. Malgré un bassin versant de faibles dimensions, ces rivières fournissent la majeure partie du débit du CHARI.
- Zone IV : le BAHR AOUK vient des zones sahéliennes du Soudan et traverse tout le long de son cours d'immenses plaines d'inondation dans lesquelles les pertes sont énormes.

Le CHARI à MILTOU	OUHAM (Bahr SARA)	60 %
	CHARI	40 %
		2/3 BAMINGUI-GRIBINGUI 1/3 BAHR AOUK

Le nombre des stations de prélèvement pour chacune de ces zones a été déterminé en fonction de leur participation au débit du CHARI.

STATIONS DE PRELEVEMENT

HAUT - LOGONE	Zone I	LOGONE	A <sub>1</sub>	sur la Lim	*
			A <sub>2</sub>	sur le Péné	*
			B <sub>1</sub>	à Bozoum	
			B <sub>2</sub>	à Béa	
	Zone II	OUHAM	B <sub>3</sub>	à Bossangoa	
			B <sub>4</sub>	à Batangafo	
			B <sub>5</sub>	à Ouogo	*
			B <sub>6</sub>	à Bouca (Fafa)	
HAUT - CHARI	Zone III	BAMINGUI	C <sub>1</sub>	à Bamingui (Bamingui)	
		GRIBINGUI	C <sub>2</sub>	à Yombo (Koukourou)	
			C <sub>3</sub>	à Crampel	
HAUT - CHARI	Zone IV	BANGORAN	D <sub>1</sub>	à Bangoran	*
		BAHR AOUK	D <sub>2</sub>	à Golongosso	*
	Zone III-IV	CHARI	E <sub>1</sub>	à Fort-Archambault	**
			E <sub>2</sub>	à Miltou	**
			OUHAM (BAHR SARA)	E <sub>3</sub>	à Mandâ

\* Stations "discontinues" ne comportant pas d'échelles limnimétriques

\*\* Stations "discontinues" comportant une échelle mais trop éloignée ou d'accès difficile.

## II. ETUDE DES IONS TRANSPORTES ET DES MATIERES EN SUSPENSION

- a) - Choix des stations
- b) - Dates de prélèvement
- c) - Méthodes

### a).- Choix des stations

L'implantation en République Centrafricaine d'un réseau de stations à échelles limnimétriques, exploité par les hydrologues de l'ORSTOM, guide le choix des lieux de prélèvements sur les principaux affluents du CHARI et du LOGONE.

A chaque prise d'eau devant correspondre une valeur précise du débit, seules ont été acceptées les stations où la courbe de tarage était stable et régulière ou du moins approximativement. Chacune de ces stations dites "constituées" sera l'objet de 12 prélèvements, répartis sur deux cycles annuels.

Leur nombre étant cependant réduit (9) il a été indispensable de prévoir des stations dites "discontinues" c'est à dire où les prélèvements ne pourront s'effectuer régulièrement. Ce sont soit des stations trop éloignées ( $E_1, E_2, E_3$ ) ou d'accès malaisé ( $D_2$ ) mais qui ont fait l'objet de jaugeages, soit des stations où il n'existe pas d'échelle limnimétrique ( $A_1, A_2, B_5, B_8, D_1$ ).

Les prises d'eau à Miltou, Fort-Archambault pourront être effectuées par les Géophysiciens basés dans cette dernière ville (sous réserve de leur accord), celles de MANDA par les hydrologues de FORT-LAMY qui y procèdent actuellement à des mesures de débit solide. L'échantillonnage des stations "discontinues" de la R.C.A. reste tributaire du programme des hydrologues du Centre ORSTOM de BANGUI.

### b).- Dates de prélèvement

Toutes les rivières présentent un étiage en Avril - Mai et une période de hautes eaux d'Août à Novembre. L'allure des limnigrammes annuels (Fig. 2 et 3) est à peu près identique pour toutes les stations continues. Les neuf prélèvements pourront donc s'effectuer au cours d'une même tournée.

Le choix des dates est délicat ; les quatre possibilités ont été résumées sur la Fig. 4.

- prélèvement mensuel (Fig. 4 a) : difficile à réaliser par suite des autres obligations du programme.

- prélèvement bimestriel (Fig. 4b et 4c) : réparti sur deux cycles en prenant soit tous les mois de l'année (b), soit la moitié seulement (d), chacun étant considéré deux fois. Le premier cas offre la possibilité de suivre les variations tout au long du limnigramme, le second de permettre d'effectuer une moyenne et ainsi de réduire les erreurs certaines provoquées par des prélèvements ponctuels.

- le quatrième cas (Fig. 4 d) se situe entre les deux précédents avec cette particularité que l'accent est surtout porté sur l'étude des périodes d'étiage. En effet ceci se justifie, car après la saison des pluies pendant laquelle le ruissellement intense provoque une forte érosion sur les pentes des bassins versants masquant le phénomène d'altération proprement dit, la vidange des nappes au moment de la saison sèche va permettre de suivre le lessivage relatif des éléments.

#### c). - Modes de prélèvement

Les prises d'eau seront effectuées dans des flacons en polyéthylène de deux litres pour les éléments majeurs et de un litre pour les éléments traces ; sur place seront notés température et pH.

Voici la répartition de ces prélèvements :

- stations "continues"	9 x 12 = 108
- stations "discontinues"	9 x 5 = 45

---

153

Le nombre limité des analyses fixées pour la réalisation du programme ne permet pas actuellement d'envisager l'étude détaillée des différentes sections.



Eventuellement après l'étude des eaux de source, les analyses disponibles seront utilisées dans ce sens aux deux sections ( $B_4$ ) de BATANGAFO sur l'OUHAM et ( $E_1$ ) de Fort-Archambault sur le CHARI.

### III. EVALUATION DU TONNAGE DES ELEMENTS SOLIDES

- a) - Choix de la section
- b) - Méthode
- c) - Dates des mesures de débit solide

#### a/- Choix de la section

La Section d'Hydrologie de l'ORSTOM à FORT-LAMY entreprend actuellement des mesures sur le transport des matières en suspension au Sud du Tchad, d'une part à FORT-ARCHAMBAULT sur le CHARI et d'autre part à MANDA sur le Bahr SARA ou OUHAM : celles de Fort-Archambault commandant les zones III et IV celles de Manda le bassin versant de l'OUHAM (zone II).

La superficie de ce bassin versant : de Batangafo à Manda est de 25.000 Km<sup>2</sup> dont 10.000 pour la Nana Barya et 7.500 pour la Nana Bakassa, alors qu'elle est de 46.000 Km<sup>2</sup> en amont de Batangafo.

Le choix de Batangafo comme station de mesure du débit solide se justifie donc pleinement et d'autant plus que les phénomènes d'érosion intenses à l'amont par suite de la forte pente du bassin (Fig.5) sont très réduits à l'aval et que d'autre part la pluviosité diminue du Sud vers le Nord.

#### b/- Méthode de mesure du transport de matières en suspension

La méthode employée sera celle de M. BILLON ; mise au point après six mois de mesure à Fort-Lamy , elle consiste à prélever l'eau dans des bouteilles de verre (40) dont la contenance est de 10 litres.

Après addition d'acide chlorhydrique et un chauffage réduit (50°) ; on laisse reposer avant de procéder au siphonnage. Le transvasement du volume restant (de l'ordre de 300 ml) est suivi d'une évaporation puis d'une

dessication.

On s'attachera surtout au laboratoire à essayer de réduire les causes d'erreur dues à l'absorption d'humidité par le résidu sec.

c/ Dates des mesures

Les mesures seront réalisées avec l'aide de M. RANDON technicien hydrologue du Centre ORSTOM de BANGUI. Leur nombre a été fixé à huit et couvre la fin de l'année 1968 (3) et l'année 1969 (5).

Elles se répartissent comme suit :

- en crue (10 Août, 20 Septembre 1968 ; 20 Mai et 1<sup>er</sup> Juillet 1969)
- en décrue (5 Novembre, 20 Décembre 1968 ; 10 Février 1969)
- à l'étiage (15 Avril 1969).

Ces dates ne sont pas impératives, elles ont été précisées à partir du limnigramme annuel moyen (5 années). La position du plan d'eau à BATANGAFO sera suivie de très près à l'aide des relevés d'échelle qui parviennent tous les mois au Centre de BANGUI et les dates modifiées en fonction de ces lectures.

B. ETUDE DES EAUX DE SOURCE

L'étude des eaux qui évacuent à l'heure actuelle les produits libérés par l'altération, sera entreprise au cours de la prochaine saison sèche en essayant de réparer les zones à prédominance ferrallitiques, de celles où les sols ferrugineux tropicaux dominant.

D'autre part pour préciser l'influence de la nature de la roche sur la composition des eaux qui y circulent, les sources seront choisies sur roches variées (granites, gneiss, micaschistes, quartzites, charnockites, grès).

Voici la répartition proposée :

Granites	6	( 4 x 6 ( 2 x 12	24 24
Gneiss	1	1 x 6	6
Micaschistes	1	1 x 6	6
Charnockites	2	2 x 6	12
Quartzites	1	1 x 6	6
Grès	1	1 x 6	6
Total.....			84

Dans ce cas il resterait disponible une quinzaine d'analyses qui pourrait permettre de mesurer le transport des matières en suspension en plusieurs points d'une même section et suivant plusieurs verticales.

Eaux du CHARI et du LOGONE

- stations "continues"	9 x 12 =	108
- stations "discontinues"	9 x 5 =	45
- Batangafo	=	13
Eaux de source	=	84
Total.....		250

C. ETUDE DES ALTERATIONS JEUNES ET ANCIENNES

Les altérations actuelles (déjà bien étudiées par les pédologues) en permettant de préciser la nature et la quantité de matériaux exportés ajouteront au bilan actuel de la cuvette. Une étude préliminaire de ces altérations récentes s'impose et le choix de trois ou quatre profils tiendra compte des variations en fonction de l'altitude (modelé) et de la latitude (espace).

L'étude du quaternaire ne pourra être entreprise avant la fin de l'année prochaine par suite des autres obligations du programme. Un plan de travail concernant ces altérations anciennes sera précisé ultérieurement.

4167

CONCLUSION

La réalisation de ce programme nécessite d'effectuer au Centre O.R.S.T.O.M. de BANGUI, un séjour d'une durée de 30 mois environ. Je suis prêt à l'envisager avec l'accord de la Direction Générale de l'O.R.S.T.O.M., du Comité Technique de Géologie, et de MM. FAURE et TARDY (Direction Scientifique).

