

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

OUTRE - MER

Mission de Niamey.

-

REPUBLIQUE DU NIGER

-

MINISTERE DE L'ECONOMIE RURALE

-

Service du Génie Rural

LE RESEAU HYDROLOGIQUE NIGERIEN

Exploitation d'Octobre 1971 à Septembre 1972.

P. CARRE

JANVIER 1973.

S O M M A I R E

=====

	<u>Page</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1 / 6
I - <u>LES ACTIVITES DANS LE CENTRE ET L'EST</u>	7 / 10
II - <u>LES ACTIVITES A L'OUEST</u>	11 / 13
III - <u>HYDRAULICITE AU NIGER EN 1972</u>	14 / 19
IV - <u>CONCLUSIONS</u>	20
<u>ANNEXES</u> (Mesures de débits).	21 / 26

I N T R O D U C T I O N

L'hydrologie peut se définir comme la science qui étudie le cycle de l'eau dans la nature et l'évolution de celle-ci à la surface de la terre ou dans le sol, sous ses états gazeux, liquide et solide ; l'une de ses branches principales est consacrée à l'analyse du débit des cours d'eau, c'est l'hydrologie de surface.

Intérêt économique de l'observation des débits des rivières

Dès 1928, l'Office du Niger commençait à NIAMEY les premières observations suivies des crues du fleuve. A partir de 1955, les Travaux Publics de l'A.O.F. étendaient les activités hydrométriques aux principales rivières, jusqu'à la KOMADOUGOU. La gestion de l'ensemble des stations du réseau hydrologique du Niger était reprise en 1961 par le service du Génie Rural qui en a confié depuis cette date l'exploitation à la mission ORSTOM de NIAMEY. La section hydrologie du Génie Rural assure directement depuis la fin 1972 la surveillance de la vallée du Niger et affluents.

L'intérêt vigilant manifesté ainsi à l'égard des observations des crues par les ingénieurs des services maîtres d'oeuvre des grands aménagements hydrauliques au Niger traduit bien la place de choix des données hydrologiques en ce qui concerne la conception et l'économie des ouvrages.

Ainsi, le dimensionnement d'un évacuateur de crue d'un barrage (ou d'un pont routier) suppose une bonne connaissance des débits maximums à évacuer (et des hauteurs d'eau). Une surestimation des caractéristiques se traduira par un coût prohibitif et une dépense improductive de capital; une sous-estimation entraînera à court terme la destruction de l'ouvrage, donc, là encore, gaspillage.

De même conviendra-t-il d'ajuster le volume de retenue d'un barrage au régime des apports annuels de la rivière en même temps qu'à celui des besoins. On risquerait, là encore, facilement, une immobilisation de capital en adoptant une hauteur excessive du barrage.

Le dimensionnement, la sécurité et la bonne exploitation des ouvrages sont donc toujours liés à une saine évaluation, non seulement des caractéristiques moyennes, mais encore des valeurs rares (crues, étiages, années sèches). Cette évaluation s'appuiera sur des

... / ...

/... observations hydrologiques.

Le prix de revient des observations hydrologiques apparaît bien mince devant les économies réalisées par la suite sur des ouvrages dont les coûts sont parfois de l'ordre du milliard de francs CFA.

Ainsi, à l'échelle d'un projet, des observations et études hydrologiques plus ou moins poussées sont donc indispensables dès le début de la mise sur pied d'usines hydro-électriques, de distribution d'eau, d'ouvrages de protection contre les crues, de franchissement des rivières, de drainage, d'irrigation, de navigation fluviale et d'annonce des crues.

De même à l'échelle régionale ou nationale, il est clair que l'établissement d'un plan cohérent de développement implique un inventaire en années sèches et en années humides des ressources en eau ; celui-ci sera particulièrement précieux pour le planificateur dans les régions où la balance hydrique s'affirme de plus en plus défavorable en allant vers le Nord, et le manque d'eau un facteur limitant. Dans bien des cas, seule l'hydrologie de surface peut apporter une réponse quantitative, par suite de la faiblesse des réserves souterraines (rive droite du Niger par exemple).

On voit donc que, pour répondre aux exigences des ingénieurs et des planificateurs, le réseau hydro-métrique idéal devra permettre de déterminer, avec une précision donnée, en tout point du réseau hydrographique, les caractéristiques du régime des eaux.

Compte tenu de l'irrégularité de ces régimes que nous soulignons plus loin, le réseau hydrologique, s'il se veut économiquement efficace, devra en fait précéder de nombreuses longueurs le planificateur et l'ingénieur. Le fait mérite d'être particulièrement souligné.

Méthodes d'étude :

Pour satisfaire à ces besoins, le dispositif d'observation devra donc s'étendre à la fois, sur des années et sur l'ensemble du territoire.

C'est une banalité de rappeler l'importance de l'étendue du territoire du Niger et il est impossible de satisfaire les normes de densité couramment admises dans la répartition géographique des stations.

D'autre part, pour un site donné, l'irrégularité des régimes est un autre handicap typique, lié à la pluviométrie et à la dégradation hydrographique caractéristiques des cours d'eau sahéliens. Ainsi, dans la vallée

/... de la MAGGIA, à l'exutoire d'un bassin de 2500 Km², sur une période statistique de dix ans, le rapport de la valeur de l'apport annuel - la plus forte observée sur la plus faible - serait voisin de 20. Dans ces conditions, la détermination des principaux éléments du régime avec une précision acceptable passera par la collecte d'observations sur une période assez longue.

Pour répondre à ces deux caractéristiques, le réseau d'observations hydrométriques se composera :

a - de stations dites principales dont l'exploitation sur des décades permet de mieux cerner le degré d'irrégularité (1) des principaux régimes, en rapport avec leur contexte physique - (relief, nature du sol) - et climatique respectif. C'est également grâce à ces postes que seront mesurés les effets de l'évolution des régimes, naturelle (2) ou non(3).

b - de stations dites secondaires dont l'exploitation limitée dans le temps fournit les éléments nécessaires à la transposition des résultats des stations principales définies plus haut. (4).

c - de stations dites tertiaires généralement suivies un ou deux ans, seulement pour les besoins d'un projet précis. Elles utilisent les données des précédentes pour apprécier l'irrégularité des régimes.

Notes :

(1) - Rappelons à ce sujet que les apports moyens de la MAGGIA à TSERNAOUIA, après cinq ans d'observations, ont été évalués à la moitié de leur valeur calculée après 15ans. Pour ce type de régime, quelques années d'observations aboutiraient donc à une connaissance presque qualitative et juste suffisante pour une description géographique.

(2) - Par exemple l'évolution du régime des crues du Niger, où les modifications des conditions d'écoulement de la cuvette lacustre ont entraîné des crues anormalement fortes en 1967 et 1968 à NIAMEY. Une surélévation des hauteurs du plan d'eau, de l'ordre de 50 cm en crue exceptionnelle, est à envisager et les conséquences pour les aménagements du fleuve sont évidemment à prévoir.

(3) - Les prélèvements d'eau à des fins d'irrigation en période sèche, atteignent des pourcentages très importants déjà dans certaines rivières (KOMADOUGOU).

Il faut bien envisager l'éventualité de différends à propos des modifications du régime des apports des fleuves internationaux par les riverains (Niger, affluents Voltaïques ou Dahoméens, Goulbi de Maradi, Komadougou Lac Tchad). C'est déjà un problème d'actualité à la Commission du Bassin du Lac Tchad et à la Commission du Fleuve Niger.

/...

Notes

(3) - (suite) - En permettant d'apprécier des modifications éventuelles et d'évaluer le dommage, les données des stations hydrométriques seront à la base des contestations éventuelles et des règlements des différends de cet ordre.

(4) - C'est le cas d'un certain nombre de stations du fleuve Niger, inexploitées maintenant : FIRGOUN, DOUNIA, KOLO, KOULOU...

Le réseau hydrologique Nigérien.

Sa physionomie actuelle est en rapport avec un souci d'efficacité évident.

Il faut déplorer que jusqu'ici on ait dû surseoir à l'implantation de stations principales dans l'Aïr pour raisons d'économie : c'est bien là en effet que l'irrégularité présentera ses valeurs record et où les estimations seront les plus délicates, alors que les possibilités de ruissellement restent réelles.

Affluents rive droite du Niger.

Aménagement des vallées. Projet hydro-électrique.

GOROUOL	(DOLBEL, ALCONGUI)
DARGOL	(TERA, KAKASSI)
SIRBA	(GARBEY-KOUROU)
GOROUBI	(DIONGORE)
DIAMANGOU	(TAMOU)
TAPOA	(CHUTES)
MEKROU	(BAROU)

Vallée du Niger.

Projets de navigation, aménagements de la vallée, prévision des périodes de navigation et d'irrigation par simple gravité.

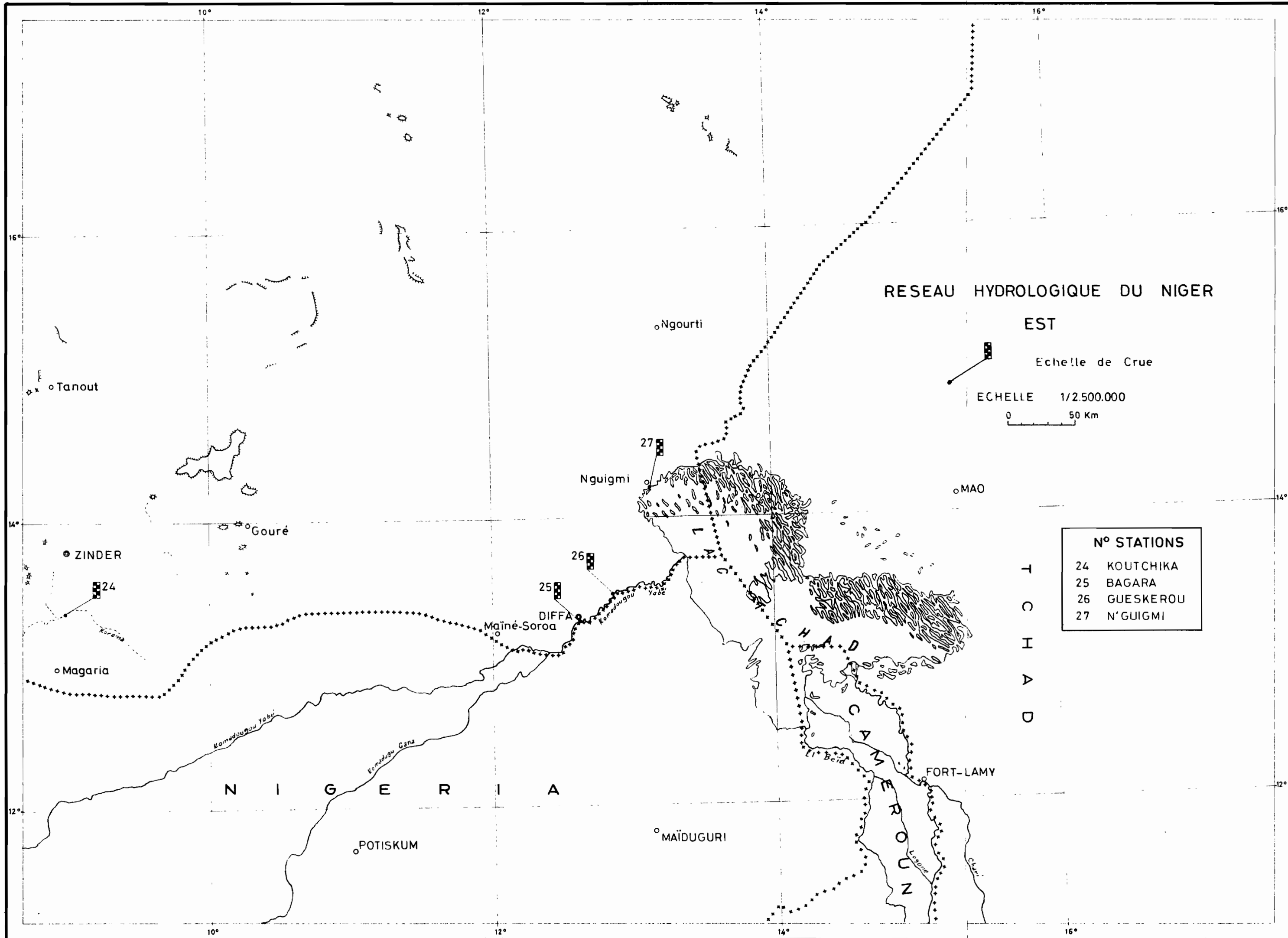
TILLABERY
SAY
NIAMEY
MALANVILLE

Maggia et Ader Doutchi.

Régimes représentatifs de ceux des vallées de l'Ader Doutchi Maggia où de nombreux aménagements sont en projet.

BIRNI N'KONNI
TIERASSA
TSERNAOUA
BADEGUICHERI
Pont de BAGA

.../...



RESEAU HYDROLOGIQUE DU NIGER
EST

Echelle de Crue

ECHELLE 1/2.500.000

0 50 Km

N° STATIONS	
24	KOUTCHIKA
25	BAGARA
26	GUESKEROU
27	N'GUIGMI

T
C
H
A
D

C
H
A
D
C
A
M
E
R
O
U
N

N
I
G
E
R
I
A

Tanout

Ngourti

MAO

Gouré

ZINDER

24

Magaria

Nguigmi

27

25

DIFFA

Mainé-Soroa

26

FORT-LAMY

POTISKUM

MAÏDUGURI

Komadougou Yabou

Komadougou Gana

Komadougou Yabe

El Beid

Lagone

Charri

/...

Vallée du Goulbi de Maradi.
Projet d'aménagement hydro-agricole.

Goulbi (NIELLOUA, MADAROUNFA, GUIDAM.ROUNDJI)
MADAROUNFA (Lac et canal de)
Goulbi de Gabi (BARGAYA).

Vallée de la Korama.

KOUTCHIKA

Komadougou, Lac Tchad.
Aménagements hydro-agricoles.

BAGARA, GUESKEROU, N'GUIGMI.

L'enregistrement continu ou le relevé périodique du niveau des plans d'eau, la mesure de la vitesse des courants dans l'écoulement, sont pratiquées à ces stations.

L'exploitation de ces mesures conduit à la connaissance des volumes d'eau écoulés à tout moment de la période d'observation, avec une précision de l'ordre de 5%.

Les résultats sont publiés en annuaire sous forme de tableaux de débits et hauteurs journalières. Les cotes du plan d'eau, les débits maximums rencontrés dans l'année, sont précisés. Cette publication rend ces données facilement accessibles à tous les services utilisateurs de l'Administration et aux bureaux d'Etude.

L'exploitation du réseau hydrologique d'Octobre 1971 à Septembre 1972 :

Le programme d'exploitation est habituellement défini dans deux conventions rémunérant à part égale :

- l'une, les prestations du personnel hydrométriste expatrié de l'O.R.S.T.O.M., la préparation et l'édition de l'annuaire (Budget FAC).
- l'autre, les salaires du personnel local et des observateurs, l'amortissement des matériels et leur fonctionnement, l'entretien des installations. (Budget NIGER).

Pour la période du 1er Octobre 1971 au 30 Septembre 1972, seule la convention 72-6-GR, sur budget Nigérien, a financé l'exploitation du réseau hydrologique. Dès la signature de la convention, l'attention était attirée sur la dégradation sévère des conditions d'exploitation. C'est au détriment de la fréquence des mesures et des contrôles sur le terrain et de la rapidité de la publication

... / ...

/...

des données, qu'auront été assurés de façon prioritaire les objectifs définis : la formation d'hydrométristes Nigériens et la continuité indispensable des observations limnimétriques aux stations du réseau. La préparation et l'édition de l'annuaire n'ont pas été prévues.

I. - LES ACTIVITES DANS LE CENTRE ET L'EST :

(Vallées sèches, Goulbi de MARADI, Lac TCHAD).

I.1. Moyens en personnel :

M. MAILLAC - (1/10/71 au 15/11/71).

M. ROUGIER - (6/12/71 au 2/1/72 et 6/5/72 au 30/9/72).

M. ROBIN - (2/5/72 au 27/5/72 et 7/6/72 au 22/9/72).
(Sur NIELLOUA et MADAROUNFA, dans le cadre
de l'étude du Goulbi de MARADI).

Un chauffeur et un aide technique complétaient la brigade des vallées sèches.

Dix observateurs recrutés à proximité des stations étaient chargés de la surveillance et des observations.

I.2. Moyens en matériel :

Les interventions s'effectuent à partir de MARADI où la brigade dispose des installations de la mission ORSTOM de MARADI et notamment d'un magasin, d'un petit atelier d'entretier., d'un laboratoire (mesures chimiques) et d'un bureau.

La brigade des vallées sèches utilisait un véhicule Land-Rover/Chassis long et son équipement tout terrain, deux embarcations pneumatiques Zodiac - Mark I et Mark II-et un propulseur de 9 CV.

Elle disposait en outre d'un matériel hydrométrique complet : deux ensembles moulinet sur perche, un ensemble sur saumon de 25 Kgs, un micro-moulinet, deux ensembles compte tours (F6 et F4), de deux chronomètres, etc...

Un niveau avec mire et trépied figurait également à son inventaire, ainsi que le matériel de bureau convenable (notamment machine à calculer Olivetti, planimètre).

Nous ne rappelons pas la liste du matériel mis à la disposition de M. ROBIN sur le Goulbi de MARADI.

Certaines stations sont équipées d'enregistreurs automatiques de niveau d'eau, en plus des éléments émaillés d'échelle de crue.

/...

Ce sont :

- BAGA (Kori de),
- KEITA (Zoumourou),
- BADEGUICHERI (Kori de),
- TIERASSA (Maggia),
- TSERNAOUA (Maggia),
- MADAROUNFA (Goulbi de MARADI),
- NIELLOUA (Guolbi de MARADI),
- KOUTCHIKA (Korama),
- YATAWA (Goulbi de NKABA),
- BARGAYA (Goulbi de GABI).

I.3. - Les tournées de contrôle sur le terrain :

Le rythme des travaux de terrain est en liaison avec les régimes respectifs rencontrés sur cette partie du réseau.

Octobre : Fin des écoulements sur les vallées sèches; récupération des enregistrements, des observations; dépose des enregistreurs et mise en magasin.

Décembre: Maximum des écoulements sur le bassin du Lac TCHAD; contrôles sur la KORAMA, la KOMADOUYOU.

Mai : Etiage des écoulements (bassin du Lac TCHAD et vallées sèches) ;réfection générale des installations et mise en marche des enregistreurs.

Juin, Juillet, Août, Septembre :

Contrôles et mesures des crues dans les vallées sèches : les temps de base des crues vont de quelques heures à quelques jours et nécessitent donc des contrôles très fréquents à cette période.

Dix-sept semaines de tournée ont été effectuées par MM. MAILHAC et ROUGIER sur la période. M. ROBIN était en permanence pendant quatre mois et demi sur le cours supérieur du Goulbi de MARADI, où il avait en charge les stations du secteur (NIELLOUA, MADAROUNFA, BARGAYA, Lac de MADAROUNFA). La distribution géographique des tournées s'est effectuée comme suit pour les deux premiers, depuis MARADI :

Octobre 1971

- BAGA, BADEGUICHERI, TSERNAOUA, TIERASSA, BIRNI N'KONNI GUIDAM ROUNDJI,
- MADAROUNFA, NIELLOUA,

... / ...

/...

Octobre 1971 (suite)

- MADAROUNFA,
- MADAROUNFA, NIELLOUA, BARGAYA,
- MADAROUNFA.

Décembre 1971

- TSERNAOUA, TIERASSA, N'KONNI, GUIDAM ROUNDJI,
- NIELLOUA, MADAROUNFA, BARGAYA,
- YATAWA, KOUTCHIKA, BAGARA, GUESKEROU, N'GUIGMI,

Mai 1972

- TSERNAOUA, TIERASSA, N'KONNI, GUIDAM ROUNDJI,
- MADAROUNFA,
- MADAROUNFA,
- GUIDAM ROUNDJI, N'KONNI, TIERASSA, TSERNAOUA, BADEGUI-
CHERI,
- MADAROUNFA,
- YATAWA, KOUTCHIKA, GUESKEROU, BAGARA, N'GUIGMI,

Juin 1972

- MADAROUNFA, NIELLOUA, BARGAYA,
- GUIDAM ROUNDJI,
- GUIDAM ROUNDJI, TSERNAOUA, TIERASSA, N'KONNI, BADEGUI-
CHERI, BAGA, KEITA, IBOHAMANE,

Juillet 1972

- GUIDAM ROUNDJI, TSERNAOUA, TIERASSA, N'KONNI, BADEGUI-
CHERI, BAGA, KEITA, IBOHAMANE,
- N'KONNI, TIERASSA, TSERNAOUA, GUIDAM ROUNDJI,

Août 1972

- GUIDAM ROUNDJI, KEITA, BADEGUICHERI, N'KONNI,
- KOUTCHIKA,
- TSERNAOUA, TIERASSA, N'KONNI,
- KEITA, BAGA,
- TSERNAOUA, N'KONNI, TIERASSA, BADEGUICHERI, BAGA,
- GUIDAM ROUNDJI,

Septembre 1972

- BADEGUICHERI, BAGA, TSERNAOUA, TIERASSA, N'KONNI,
- GUIDAM ROUNDJI,
- KOUTCHIKA,
- MADAROUNFA, NIELLOUA, BARGAYA,
- TSERNAOUA, TIERASSA, N'KONNI, BADEGUICHERI, BAGA, KEITA,

I.4. Mesures de débit :

On verra plus loin (III - hydraulité au Niger en 1972) que l'hydraulité a été cette année peu favorable à la mesure de débits exceptionnellement forts et donc à l'extrapolation des courbes de tarage des stations.

.../...

/...

La détermination, avec une précision convenable, d'apports réduits, demandait cependant un contrôle sérieux des faibles débits aux stations réputées instables.

Les résultats des mesures de débit effectuées sont présentés Tableau A. , en annexe.

Les tarages à BIRNI N'KONNI (Maggia) et BAGA (Zourourou) ont été suffisamment approchés en 1972 et permettront les premières traductions hauteur-débit de ces stations.

Ailleurs, les mesures nombreuses permettent le contrôle indispensable des courbes établies précédemment.

II. - LES ACTIVITES A L' OUEST :

(Fleuve Niger et affluents de rive droite).

II. 1. - Moyens en personnel :

La participation de personnel hydrométriste expatrié s'est élevée à quinze semaines environ pour cette portion du réseau.

M. ROUGIER, à temps partiel entre le 1.10.71 et le 30.04.72,
M. GUIGUEN, à temps partiel entre le 20.10.71 et le 15.06.72,
M. ROBIN , à temps partiel entre le 18.01.71 et le 30.04.71,
M. CARRE , à temps partiel entre le 1.07.72 et le 30.09.72.

Un chauffeur et un aide technique complètent la " brigade du Niger moyen".

Cinq observateurs recrutés à proximité des stations sont chargés de la surveillance et des observations.

II. 2. - Moyens en matériel :

L'équipe est basée à NIAMEY où elle dispose des installations et du matériel de la mission ORSTOM : Bureau, secrétariat, magasin et atelier d'entretien.

La brigade a la disposition d'un véhicule Land-Rover P.U.- chassis long et d'un moteur Hors-bord de 6CV.

Elle utilisait en outre, un matériel hydro-métrique comprenant : deux ensembles moulinet sur perche, un ensemble moulinet sur saumon de 25 kgs avec intégrateur mécanique par verticale, un micromoulinet, deux ensembles compte-tours (F6 et F4), deux chronomètres.

Le matériel de nivellement se compose d'un niveau WILD, trépied et mire ; les instruments utilisés au bureau sont une machine à calculer divisumma 24, planimètres

Des stations sont équipées d'enregistreurs automatiques de niveau d'eau, en plus des éléments émaillés limnimétriques ordinaires d'échelle de crues.

/...

Ce sont :

- DIONGORE (Goroubi)
- TAMOU (Diamangou)
- W. (Tapoa)
- BAROU (Mékrou)
- GARBEY-KOUROU (Sirba).

II. 3.-Les tournées de contrôle sur le terrain :

Les activités de terrain sont commandées par les caractéristiques hydrologiques des stations rencontrées.

- Fleuve Niger : écoulement permanent,
- Affluents rive droite : écoulement de Juin à Octobre en général. Les rivières les plus importantes peuvent présenter des écoulements jusqu'en Décembre et même au-delà. C'est le cas à :

ALCONGUI (Gorouol),
GARBEY-KOUROU (Sirba),
BAROU (Mékrou).

L'exploitation couvre donc toute l'année, avec cependant une période de pointe pour la remise en état des stations, surtout en Juillet-Août -Septembre.

Soixante-deux jours de contrôle ont été effectués sur le terrain, soit approximativement neuf semaines.

La distribution géographique des tournées s'est effectuée de la façon suivante :

Octobre : - SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.
- SAY, DIONGORE, TAMOU,
- GARBEY-KOUROU, KAKASSI, TERA, DOLBEL, ALCONGUI, TILLABERY.
- SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.

Novembre : - TILLABERY, GARBEY-KOUROU, KAKASSI,
- SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.

Janvier : - SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.

Février : - GARBEY-KOUROU, TILLABERY.

Mars : - TILLABERY, GARBEY-KOUROU, KAKASSI, TERA, ALCONGUI, DOLBEL.

... / ...

/...

Mai : - TILLABERY.

Juin : - SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.
- TILLABERY, GARBEY-KOUROU.

Juillet: - SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.
- GARBEY-KOUROU.
- SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.

Août : - GARBEY-KOUROU, KAKASSI, TERA, DOLBEL, ALCONGUI.
- SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.
- MALANVILLE.

Septembre :
- SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA, BAROU.
- GARBEY-KOUROU, KAKASSI, TERA, DOLBEL, ALCONGUI.
- SAY, DIONGORE, TAMOU, TAPOA.
- MALANVILLE.

II. 4. Mesures de débit :

Sur le réseau Ouest, les crues ont été généralement très modestes et les mesures de débit, peu nombreuses, sont toutes en relation avec les contrôles nécessaires pour garantir une précision convenable dans l'évaluation d'apports réduits (contrôle des basses eaux).

Les résultats des mesures de débits sont présentés Tableau A. , en ANNEXE.

Le tarage en basses eaux, aux nouvelles stations de TAMOU et DIONGORE, a été précisé ou confirmé.

L'étiage d'ordre décennal sec à NIAMEY a été régulièrement contrôlé jusqu'à sa valeur extrême.

Du point de vue des tarages, les sections de KAKASSI (DARGOL) et TAPOA au W. se confirment comme étant à surveiller particulièrement :

- à la TAPOA par suite de l'instabilité du radier qui sert de contrôle aval à la station,
- à KAKASSI par suite des affouillements qui se manifestent dans le support du pont qui sert de contrôle aval à la station.

III. HYDRAULICITE AU NIGER EN 1972.

Il est extrêmement intéressant de classer, du point de vue des écoulements, le degré de sécheresse rencontré à la suite de la pluviométrie déficitaire de 1972.

Ci-dessous et Tableau 1 et 2, sont présentés les résultats à quatre stations du territoire du Niger. Nous avons dû prévoir certains débits de 1973, mais le risque d'erreur sur le volume écoulé annuel est négligeable.

III. 1. - APPORTS ET CRUES : (Tableaux N° 1 et N°2)

- Le Niger à Niamey (700 000 km² - 21 milliards de m³ en 1972)

Les apports annuels seront réduits à une fraction très modeste (0,65 environ) de la valeur habituelle. Cette valeur rejoindra la plus faible rencontrée sur 38 ans d'observations (module de 650 m³/s estimé, au lieu de 630 en 1944-1945). Un tel volume est dépassé 19 années sur vingt environ (vicesimal sec).

Après un démarrage normal de la crue, le déficit s'accuse dès le mois de Septembre. On peut présumer qu'il sera extrêmement sévère pour les premiers mois de 1973.

Le débit maximum, 1548 m³/s, est dépassé neuf années sur dix (décennal sec).

L'étiage prochain sera probablement des plus faibles de la période d'observation.

- La SIRBA à GARBEY-KOUROU (38.750 km² - 190 millions de m³ en 1972)

Les apports de 1972 atteignent seulement le quart de la valeur interannuelle. En quatorze ans d'observations, seule une valeur nettement plus faible a été enregistrée en 1968-1969 (module de 6 m³/s au lieu de 2,88 m³/s en 1968). Le volume de l'année doit être dépassé environ neuf années sur dix.

Là, le déficit mensuel s'accuse un peu plus tôt, dès le mois d'Août, alors que Juillet est normal.

... / ...

TABLEAU 1. : Débits(m³/s) en 1972 et débits moyens interannuels.

NIGER A NIAMEY

Débits moyens journaliers (m³/s)

Année 1972 - 1973

Jours	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
1	29	359	776	1053	1252	1465	1540					
2	26	398	771	1069	1259	1465	1548					
3	24	412	771	1088	1266	1473	1548					
4	22	434	776	1094	1272	1473	1540					
5	21	443	797	1100	1286	1480	1525					
6	18	457	813	1106	1293	1495	1510					
7	32	461	834	1106	1293	1495	1503					
8	24	466	844	1113	1306	1503	1488					
9	22	479	855	1125	1306	1503	1480					
10	20	497	882	1131	1320	1510	1458					
11	49	524	904	1138	1320	1525	1435					
12	54	605	931	1150	1326	1533	1420					
13	90	600	994	1156	1326	1533	1405					
14	93	590	988	1163	1326	1533	1383					
15	81	585	981	1169	1333	1533	1360					
16	64	585	970	1175	1353	1533	1347					
17	56	580	975	1181	1353	1518	1320					
18	55	605	981	1194	1353	1510	1299					
19	63	730	970	1194	1360	1510	(1280)					
20	75	675	1006	1200	1368	1503	(1260)					
21	64	695	1006	1206	1383	1510	(1240)					
22	140	685	1019	1206	1383	1510	(1220)					
23	198	665	1019	1213	1390	1503	(1200)					
24	240	660	1019	1219	1398	1510	(1180)					
25	272	650	1025	1225	1405	1510	(1160)					
26	278	655	1025	1231	1413	1525	(1140)					
27	294	680	1038	1239	1428	1533	(1120)					
28	307	710	1050	1239	1443	1533	(1100)					
29	320	720	1044	1245	1450	1540	(1080)					
30	331	735	1056	1245	1465	1540	(1060)					
31	345	792		1252		1548	(1040)					
MOY.	119	585	937	1165	1347	1551	(1328)	(500)	(150)	(50)	(25)	

Module = 647 m³/s

Soit 21 milliards de m³.

Q. max. = 1548 m³/s

DEBITS MOYENS INTERANNUELS

1928	119	496	1083	1269	1435	1631	1779	1762	1402	804	311	114
1972												

Module = 1010 m³/s

Soit 32 milliards de m³.

Crue max. observée = 2365 m³/s.

TABLEAU 2. - Débits (m³/s) en 1972 et débits moyens interannuels.

La SIRBA à GARBEY-KOUROU
 La MAGGIA à TSERNAOUA
 La KOMADOUGOU à GUESKEROU.

LA SIRBA A GARBEY-KOUROU (38.750km²)

Débits en 1972 - 1973

	M	J	Jt	At	S	O	N	D	J	F	M	A
Moy. mois	0	0	12,1	19,0	24,5	14,0	1,26	0	0	0	0	0

Moyenne annuelle 1972 = 5,96m³/s -Débit max. en 1972= 124m³/s
 Soit 190 millions de m³.

Débits moyens interannuels sur la période 1956-1972

Moy. mois	0,07	1,82	12,8	45,5	144	60,9	10,4	1,70	0,26	0	0	0
-----------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	---	---	---

Moyenne interannuelle = 23,8m³/s -Débit max. observé= 525m³/s
 Soit 750 millions de m³.

LA MAGGIA A TSERNAOUA (2525 km²)

Débits en 1972-1973

	M	J	Jt	At	S	O	N	D	J	F	M	A
Moy. mois	0	5,02	0,57	2,91	2,04	0	0	0	0	0	0	0

Moyenne annuelle 1972 = 0,877 m³/s -Débit max. en 1972= 40,0m³/s
 Soit 28 millions de m³.

Débits moyens interannuels sur la période 1954-1972

Moy. mois	0	0,57	4,17	7,6	2,94	0,07	0	0	0	0	0	0
-----------	---	------	------	-----	------	------	---	---	---	---	---	---

Moyenne interannuelle = 1,29 m³/s -Débit max. observé = 85m³/s
 Soit 41 millions de m³.

LA KOMADOUGOU A GUESKEROU (120.000 km² de bassin versant)

Débits en 1972 - 1973

	J	Jt	At	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Moy. mois	0	2,60	15,3	22,1	24,6	24,1	3,73	1,00	0,25	(0)	(0)	(0)

Moyenne annuelle 1972 = (7,80m³/s) -Débit max. observé= 26,3m³/s
 Soit 250 millions de m³.

Débits moyens interannuels sur la période 1957-1972

Moy. mois	0,52	7,06	20,4	26,9	29,1	30,6	30,8	21,7	8,62	2,20	0,53	0,10
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Moyenne interannuelle = 14,8 m³/s -Débit max. observé = 40,2m³/s
 Soit 470 millions de m³.

TABLEAU 3. - Précipitations mensuelles (en 1/10 mm) au Niger en 1972
 (Données provisoires communiquées par la météorologie Nationale.)

<u>Stations</u>	JetF.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	ANNEE
<u>Niger moyen</u>												
AYOROU	sec	0000	0000	0095	0394	0579	0872	0388	0035	0000	0000	2363
DOLBEL		0000	Tr.	0212	0603	0554	0607	0259	0009	0000	0000	2244
TERA	"	0000	0000	0255	0490	0821	1541	0193	0204	0000	0000	3504
TILLABERY		0000	Tr.	0632	0662	0501	1076	0765	0047	0000	0000	3683
GOTHEYE	"	0000	0000	0500	0715	0900	0935	0275	0150	0000	0000	3475
NIAMEY(ville)		0000	0044	0186	0644	1371	0644	1114	0118	0000	0000	4121
KOLO	"	0000	0093	0369	0481	0522	0825	0496	0092	0000	0000	2878
SAY		0000	0000	0249	0779	0712	0993	0365	0539	0000	0000	3637
FILINGUE	"	0000	0000	0346	0759	0790	0791	0153	0000	0000	0000	2839
DOSSO		0000	0200	0110	0660	0820	1478	-	-	-	-	-
GAYA	"	0004	0129	0796	1616	1441	1608	0910	0423	0000	0018	6945
<u>MAGGIA et</u>												
<u>GOULBI de MARADI</u>												
DOUTCHI	"	0000	0085	0000	1028	0341	0771	0093	0064	0000	0000	2382
BIRNI NKONNI		0000	0017	0365	1054	0383	0820	0425	0220	0000	0000	3284
TAHOUA	"	0000	0024	0031	0839	0341	1084	0284	0068	0000	0000	2671
BOUZA		0000	0056	0003	1377	0594	2049	0034	0030	0000	0000	4143
MADAOUA	"	0000	0426	0131	1114	0417	1753	0023	0000	0000	0000	3864
MARADI		0000	0044	0158	0238	0872	1381	0190	0002	0000	0000	3839
<u>KORAMA et</u>												
<u>KOMADOUGOU</u>												
ZINDER	"	0000	0172	0077	0379	1221	1079	0100	0000	0000	0000	3028
MAINE SOROA	"	Tr.	0000	0190	0312	0444	1287	0283	0000	0000	0000	2516
N GUIGMI		0000	0026	0030	0062	0038	0468	0061	0000	0000	0000	0685
<u>AIR</u>												
AGADES	"	0000	Tr.	0002	0134	0187	0407	0009	0000	0000	0000	0739
IN GALL	"	0000	0040	0004	0035	0215	0215	0050	0000	0000	0000	0555

/...

- La MAGGIA à TSERNAOUA (2525km²-28 millions de m³ en 1972)

Les volumes d'eau apportés en 1972 forment une fraction modeste (0,67) de l'apport moyen interannuel. Cette valeur est dépassée environ six années sur dix. Comparativement aux deux bassins précédents, l'année n'est donc pas trop déficitaire grâce à des apports substantiels inhabituels en Juin.

Le déficit, très sévère en Juillet, reste marqué en Août et Septembre.

- La KOMADOUGOU à GUESKEROU (120 000km²-250 millions de m³ en 1972).

Les apports en 1972 établissent un record absolu de sécheresse sur la période d'observation à cette station : ils valent environ la moitié des volumes habituels.

Notons que, sur les treize années, le module 1972, avec 7,80 m³/s, est largement inférieur au précédent record de sécheresse, de 11,7 m³/s à cette station. Pour le régime relativement régulier de cette station, l'année 1972 se présente sans doute comme au moins cinquantenaire sèche. Sensible dès le début de l'écoulement, le déficit prend des allures catastrophiques à partir de Décembre.

Le débit maximum de 1972 est lui-même le plus faible enregistré en 13 ans d'observations.

Pour terminer, il convient de souligner l'universalité du phénomène de sécheresse dans toute la zone tropico-sahélienne : l'apport du Chari au Lac TCHAD en 1972 / 1973 sera sans doute centenaire sec (observations sur le réseau hydrologique Tchadien pour un bassin versant actif de 500 000 km² environ).

III. 2. - PLUVIOMETRIE (Tableau 3 -données provisoires au Niger).

Sans vouloir effectuer une analyse pluviométrique, qui dépasse le cadre de ce rapport d'activité et nécessiterait par ailleurs la connaissance des données pluviométriques complémentaires des pays limitrophes - MALI, HAUTE-VOLTA, DAHOMEY, NIGERIA - il est intéressant d'évaluer la probabilité de dépassement des totaux annuels 1972 aux principales stations pluviométriques Nigériennes.

... / ...

/...

AYOROU	49	fois	en	50	ans	environ
TERA	9	"	"	10	"	"
TILLABERY	14	"	"	15	"	"
NIAMEY (ville)	9	"	"	10	"	"
SAY	99	"	"	100	"	"
FILINGUE	39	"	"	40	"	"
MADAOUA	7	"	"	8	"	"
MARADI	99	"	"	100	"	"
ZINDER	19	"	"	20	"	"
AGADES	49	"	"	50	"	"

Les zones relativement épargnées par la sècheresse exceptionnelle apparaissent donc extrêmement limitées : c'est le cas dans la vallée de la MAGGIA, où la sècheresse est un peu moins sévère (voir la MAGGIA, paragraphe II).

IV. - CONCLUSIONS

Nous venons de le voir, les écoulements de surface peuvent être considérés en 1972 comme exceptionnellement modestes ; c'est le fait de totaux pluviométriques annuels faibles, mais également de leur mauvaise distribution au long de l'année : premières pluies assez précoces, mais sécheresse en fin Juillet et Août, habituellement les plus abondants.

Les données d'écoulement de 1972 prendront une place de choix dans les calculs de l'ingénieur d'aménagement du régime des eaux de surface ; celui-ci disposera d'observations lui permettant d'évaluer le fonctionnement de ses ouvrages ou projets dans des conditions critiques d'alimentation.

En regard de l'intérêt particulier des données 1972, il faut regretter la détérioration, cette année même, des conditions d'exploitation du réseau hydrologique.

La limitation de la fréquence des contrôles a malheureusement affecté la qualité des enregistrements sur des stations importantes, sans parler de l'insuffisance des mesures à certaines stations qui se sont manifestées instables (KAKASSI). Citons les principaux manquements :

- ainsi à BAROU, sur la Mékrou, un mois d'enregistrement a été perdu par suite du sabotage de l'appareil en Septembre.

- ainsi sur la TAPOA, des incidents analogues : blocage de l'appareil 15 jours en Juin par des mouches maçonnes ; sabotage 15 jours en Septembre.

Par ailleurs, l'effort d'équipement entrepris ces dernières années en ce qui concerne l'automatisation des enregistrements a été suspendu au profit du strict entretien ou d'aménagements peu coûteux (modification des échelles du fleuve Niger - abaissées d'un mètre pour enregistrer les plus basses eaux, par exemple).

Enfin, la préparation et l'édition de l'annuaire des données 1972 n'ont pas été prévues.

Ces éléments ne devront pas être ignorés dans le cadre de la préparation des conditions de l'exploitation à venir du réseau hydrologique .

A N N E X E

Tableau A. Liste des jaugeages effectués entre le 1er Octobre 1971 et le 30 Septembre 1972 aux stations du réseau hydrologique du Niger.

Résultats provisoires :

STATION (Rivière)	DATE	COTE H. (cm)	DEBIT Q. (m ³ /s)	OBSERVATIONS
TSERNAOUA (Maggia) X	13.06.72	022	2,81	
	11.07.72	009	0,900	
	12.07.72	005	0,395	
	01.08.72	014-015	1,91	
	02.08.72	026	4,06	
	07.08.72	066-068	8,63	
	07.08.72	075	9,75	
	08.08.72	080	10,8	
	09.08.72	053	6,36	
	09.08.72	044	6,14	
	10.08.72	035	4,90	
	31.08.72	039	5,59	
	03.09.72	048-050	6,70	
	04.09.72	099-105	15,2	
	04.09.72	123-127	18,7	
04.09.72	137-140	22,6		
04.09.72	148-150	25,9		
04.09.72	155-156	27,6		
TIERASSA (Maggia) X	14.06.72	079	1,91	
	12.07.72	054	0,755	
	02.08.72	064	1,07	
	08.08.72	101	3,25	
BIRNI NKONNI (Maggia) X	14.06.72	060(1)	1,96	(1)Rapportés à
	15.06.72	109-112	6,22	l'échelle aval im-
	12.07.72	039	0,45	plantée le 14.06.
	07.08.72	051-053	1,53	1972.
	08.08.72	067	2,59	H=088 ancienne éch.
	09.08.72	079	3,71	
	29.08.72	029	0,142	H=057 anc. éch.
	05.09.72	075	3,42	
05.09.72	085	4,21	H=101 anc. éch.	
BADEGUICHERI (Kori de) X	11.07.72	049	1,50	
	01.08.72	010	0,088	
	01.09.72	148-153	55,6	
	01.09.72	152-150	58,3	
	01.09.72	143-140	50,8	

... / ...

Tableau A. (Suite - 1 -).

STATION (Rivière)	DATE	COTE H. (cm)	DEBIT Q. (m ³ / s)	OBSERVATIONS
BAGA (Zourourou)	17.06.72	074	12,8	
	11.07.72	018	0,49	
	16.08.72	047	2,00	
	18.08.72	055	4,15	
	18.08.72	060	5,10	
	19.08.72	068	7,18	
	28.08.72	029	1,04	
KEITA (Zourourou)	18.08.72	023	1,90	
KOUTCHIKA (Korama)	23.09.72	042	0,080	
NIELLOUA (Goulbi de Maradi)	06.10.71	019	0,31	
	20.06.72	002	0,016	
	22.06.72	151-154	52,0	
	22.06.72	144-135	48,0	
	22.06.72	135-129	40,0	
	22.06.72	126-121	38,0	
	22.06.72	115-110	32,00	
	22.06.72	063-060	9,3	
	22.06.72	069-066	11,9	
	22.06.72	097-091	22,5	
	22.06.72	087-079	21,0	
	22.06.72	100-097	26,5	
	22.06.72	104-101	28,0	
	22.06.72	110-105	30,0	
	22.06.72	156-151	58,0	
	24.06.72	045-046	4,25	
	29.06.72	153-149	54,0	
	04.07.72	028	1,45	
	05.07.72	050-049	5,7	
	06.07.72	045-044	2,78	
10.07.72	028	0,995		
11.07.72	022	0,455		
29.07.72	310-305	310		
29.07.72	294-290	209		
29.07.72	287-285	197		
29.07.72	267-261	168		
06.08.72	288-291	203		
06.08.72	279-275	172		

Tableau A. (Suite - 2 -).

STATION (Rivière)	DATE	COTE H. (cm)	DEBIT Q. (m ³ / s)	OBSERVATIONS
NIELLOUA (Goulbi de Maradi)	06.08.72	246-235	130	
	06.08.72	210-195	91	
	06.08.72	175-168	69	
	06.08.72	225	118	
	06.08.72	191-185	86,0	
	24.08.72	065-062	12,9	
	26.08.72	032-031	3,40	
	28.08.72	030	2,40	
	30.08.72	029	2,04	
	31.08.72	300-307	230	
	31.08.72	305-298	213	
	31.08.72	292-290	196	
	31.08.72	282-280	174	
	31.08.72	265	114 -	
	07.09.72	048-047	4,30	
	11.09.72	030-029	1,24	
	14.09.72	028	0,83	
MADAROUNFA (Goulbi de Maradi)	06.10.72 (4)	088	0,20	!Mesures rattachées! !à l'échelle I972, !dont le zéro est ! !un mètre plus bas ! !que la précédente.!
	22.06.72	175-168	27,4	
	22.06.72	160-160	26,0	
	07.07.72	159-157	21,5	
	07.07.72	155-153	18,8	
	07.07.72	150-148	15,3	
	08.07.72	140-139	12,3	
	08.07.72	135-134	8,0	
	08.07.72	145-143	14,2	
	09.07.72	120	4,80	
	09.07.72	115	3,20	
	09.07.72	110	2,60	
	11.07.72	088	0,482	
	12.07.72	235-220	71,0	
	12.07.72	220-215	57,0	
	12.07.72	209.205	46,8	
	12.07.72	205-200	44,2	
	12.07.72	200-197	39,0	
	12.07.72	188-184	32,5	
12.07.72	184-181	30,0		
12.07.72	178-175	25,4		
12.07.72	170-167	21,4		
14.07.72	100-100	1,0		
14.07.72	095	0,66		

Tableau A. (Suite - 3 -)

STATION (Rivière)	DATE	COTE H. (cm)	DEBIT Q. (m ³ / s)	OBSERVATIONS
MADAROUNFA (Goulbi de Maradi .)	14.07.72	105	1,47	
	17.07.72	128	5,8	
	24.07.72	075	0,132	
	25.07.72	080	0,186	
	29.07.72	260	111	
	31.08.72	265	114	+0,35 m ³ /s dé- bordement.
	06.09.72	110	1,80	
	07.09.72	156-150	14,9	
	11.09.72	100	1,16	
	12.09.76	097	0,96	
	19.09.72	110	2,71	
	25.09.72	075	0,105	
	27.09.72	087-086	0,708	
	GUIDAM ROUNDJI (Goulbi de Maradi)	04.10.71	050	0,36
13.06.72		054	1,30	- (Réfection de sta- tion le 7 Juin ! 1972 (0-1 remon- té de 9 mm). ---
13.07.72		046	0,895	
31.07.72		104	8,33	
28.08.72		139-137	15,5	
13.09.72	061	2,06		
BARGAYA (Goulbi de Si Gabi)	22.08.72	188-191	4,80	
	21.08.72	198-199	6,11	
	22.08.72	199-200	6,83	
	23.08.72	132-139	2,48	
	23.08.72	140-136	2,52	
	23.08.72	143-140	2,57	
	23.08.72	150-147	3,56	
	23.08.72	155-150	3,30	
	23.08.72	167-163	4,30	
	23.08.72	160-156	3,74	
	23.08.72	173-168	4,50	
	23.08.72	180-175	4,80	
	01.09.72	155-150	2,80	
	01.09.72	142-138	2,39	
	01.09.72	140-127	2,24	
01.09.72	120-117	1,87		
01.09.72	112-109	1,75		
02.09.72	054	0,328		
02.09.72	051	0,312		
02.09.72	050	0,300		
Canal de MADAROUNFA	Tarage non univoque, 52 mesures effectuées.			

Tableau A. (Suite - 4 -)

STATION (Rivière)			COTE H. (cm)	DEBIT Q. (m ³ /s)	OBSERVATIONS
DOLBEL (Gorouol)	K	05.09.72	250-249	43,8	Intégration
ALCONGUI (Gorouol)	K	22.10.71	089	0,790) Section délicate Section échelle + débordement.
		06.08.72	187	24,6	
		05.09.72	197-198	22,6	
		06.09.72	201-202	25,2	
TERA (Dargol)	K	06.08.72	023	0,855	
KAKASSI (Dargol)	K	07.08.72	010	1,70	Tarage à suivre de près (affouille- ments)
DIONGORE (Goroubi)	K	19.08.72	118	4,98	Intégration.
		01.09.72	138	9,22	
		21.09.72	218	20,6	
TAMOU (Dyamangou)	K	08.10.71	093	0,88	Nouvelle station
		15.10.71	071	0,198	
		19.08.72	086	0,285	
		21.09.72	088	0,423	
TAPOA W. (Tapoa)	K	19.08.72	122	3,49	
		01.09.72	109	1,54	
NIAMEY (Niger)		13.04.72	066	176	
		20.04.72	049	129	
		03.05.72	023	76	
		16.05.72	006	41	
		30.05.72	- 004	29	
		16.06.72	- 020	16,6	
		22.06.72	- 022	16,0	