

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 1972 à septembre 1973

P. CARRE

Janvier 1974

## S O M M A I R E

	Pages
Introduction	1 - 7
I - LES ACTIVITES DANS LE CENTRE ET L'EST	8 - 11
II - HYDRAULICITE AU NIGER EN 1973	12 - 16
III - CONCLUSIONS	17 - 18
Mesures de débit (Tableau A)	19 - 22

## 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, en rapport avec ses facteurs conditionnels : climatologie et contexte physique des bassins versants ; c'est l'hydrologie de surface.

Le mot de science souligné plus haut, et la participation de l'ORSTOM, organisme "scientifique", à l'exploitation annuelle d'un réseau hydrométrique, ne doivent pas faire illusion sur le caractère des activités quotidiennes recouvertes par cette exploitation : le terme plus modeste d'activités hydrométriques, en mettant l'accent sur les tâches de mesures, semble plus adéquat.

Mais l'hydrométriste consciencieux peut trouver à ses obscures difficultés une justification qui a déjà un goût d'absolu : "Les spéculations et interprétations scientifiques passent, les mesures restent".

Et c'est bien là l'ambition de l'hydrométriste, que d'assurer un capital inaliénable de données de base sur des phénomènes aléatoires, capital dont nous dégagerons plus loin l'incidence économique pour les problèmes de mise en valeur.

## 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 KOMADOUYOU. 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 de 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.

Aussi, 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 plan 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) ou du coût d'extraction de ces dernières.

On voit donc que, pour répondre aux exigences des ingénieurs et des planificateurs, le réseau hydrométrique 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 (1/1000 km<sup>2</sup>).

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 km<sup>2</sup> 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 TSERNAOUA, après cinq ans d'observations, avaient été évaluées à la moitié de leur valeur calculée après 15 ans. Pour ce type de régime, quelques années d'observations aboutiraient donc à une connaissance presque qualitative et juste suffisante pour une description géographique.

Des séries suffisantes permettront de déterminer les lois suivies par les crues de fréquences très rares dont l'approche actuelle, à l'aide de lois établies dans des conditions physico-climatiques bien différentes, n'est qu'un pis-aller.

(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.

De même, il n'est pas douteux que la succession d'années sèches rencontrée depuis 1968 a sérieusement modifié l'importance du couvert végétal, facteur de l'écoulement, dans les zones critiques de la bande sahélienne.

(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.

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.

Le défrichement par l'homme peut sensiblement affecter un régime d'écoulement : telle rivière, jadis d'écoulement continu, a maintenant des crues brutales en l'absence de débit de base.

(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 (cartes).

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 climatologique et hydrologique présentera ses valeurs records et où les estimations seront les plus délicates, alors que les possibilités de ruissellement restent réelles, en liaison avec le relief.

#### Affluents rive droite du Niger

Aménagement des vallées - Projets hydro-électriques.

GOROUOL	(Dolbel, Alcongou)
DARGOL	(Tera, Kakassi)
SIRBA	(Garbey-Kourou)
GOUROUBI	(Diongoré)
DIAMANGOU	(Tamou)
TAPOA	(Chutes)
MEKROU	(Barou)

#### Vallée du Niger

Factibilité des projets de navigation, d'aménagements de la vallée ; prévision des périodes de navigation et d'irrigation par simple gravité - Projets hydro-électriques.

TILLABERY

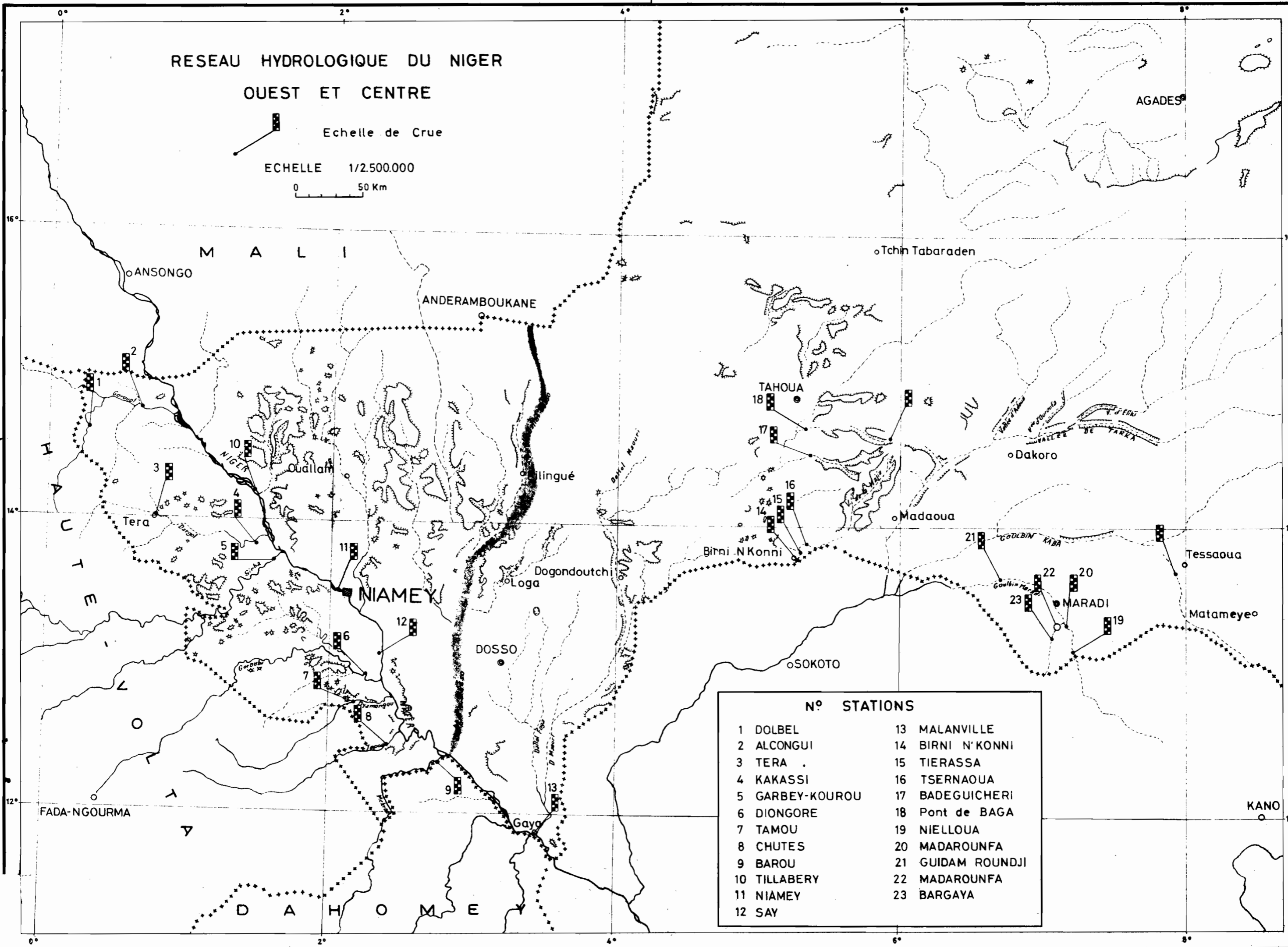
...

# RESEAU HYDROLOGIQUE DU NIGER OUEST ET CENTRE

Echelle de Crue

ECHELLE 1/2.500.000

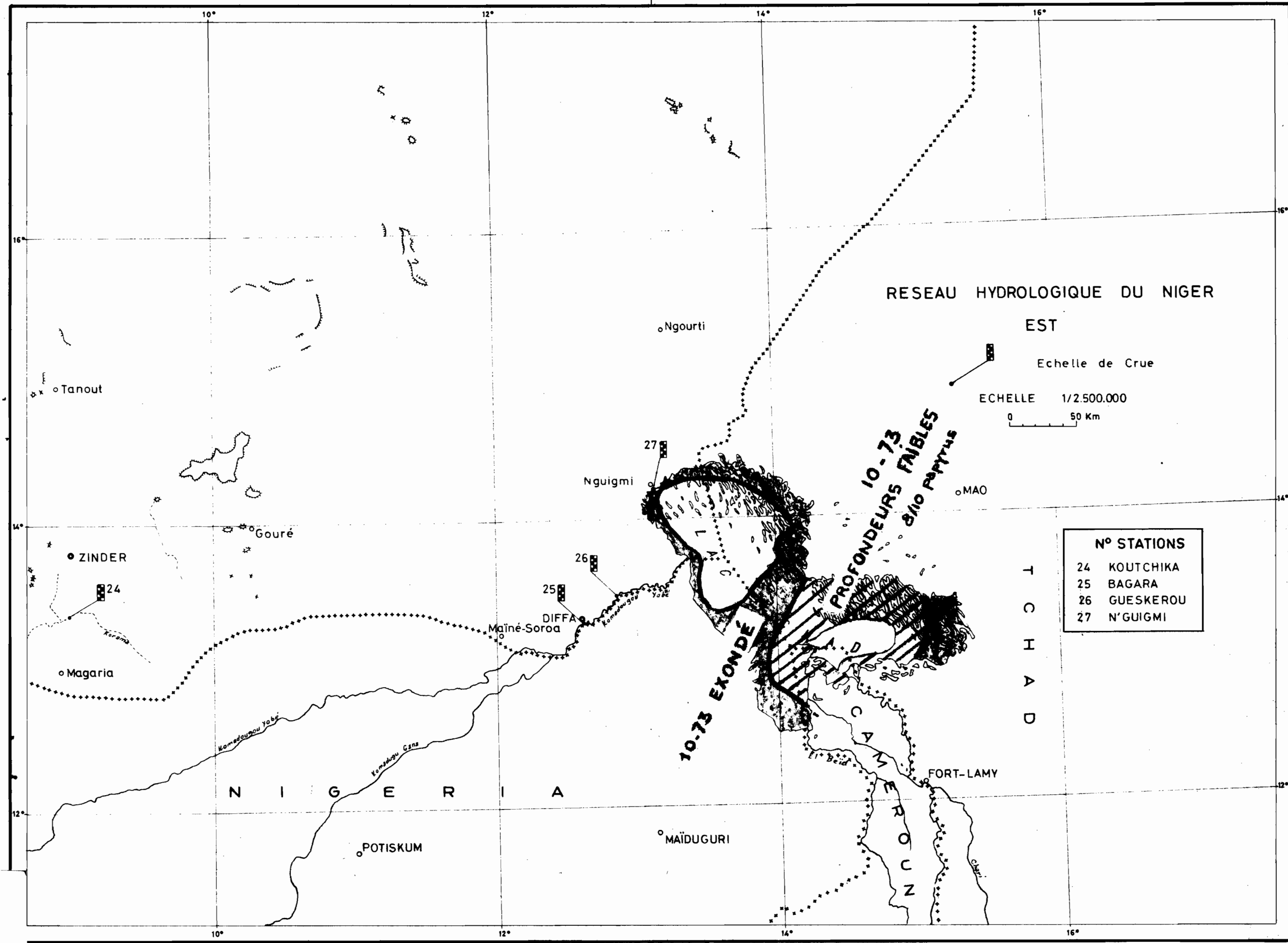
0 50 Km



## N° STATIONS

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1 DOLBEL        | 13 MALANVILLE     |
| 2 ALCONGUI      | 14 BIRNI N'KONNI  |
| 3 TERA          | 15 TIERASSA       |
| 4 KAKASSI       | 16 TSERNAOUA      |
| 5 GARBEY-KOUROU | 17 BADEGUICHERI   |
| 6 DIONGORE      | 18 Pont de BAGA   |
| 7 TAMOU         | 19 NIELLOUA       |
| 8 CHUTES        | 20 MADAROUNFA     |
| 9 BAROU         | 21 GUIDAM ROUNDJI |
| 10 TILLABERY    | 22 MADAROUNFA     |
| 11 NIAMEY       | 23 BARGAYA        |
| 12 SAY          |                   |





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

10-73  
PROFONDEURS FAIBLES  
BIO PAPPUS

10-73  
EXONDÉ

T  
C  
H  
A  
D

C  
A  
M  
E  
R  
O  
U  
N

N I G E R I A

MAÏDUGURI

POTISKUM

FORT-LAMY

Nguigmi

DIFFA

Maïné-Soroa

Komadougou Yobe

Komadougou Gana

ZINDER

Gouré

Magaria

Ngourti

MAO

Tanout

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

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 KOROMA

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 pratiqués à ces stations.

L'exploitation de ces mesures conduit à la connaissance des volume d'eau écoulés, 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'étude.

Certaines mesures hydrométriques, conservées en archives, peuvent intéresser directement la solution de problèmes particuliers : (mesures de vitesses et stabilisation des lits ou fondations et protection d'ouvrages...)

L'exploitation du réseau hydrométrique d'octobre 1972 à  
septembre 1973

La section hydrologie du Génie Rural avait en charge l'exploitation de la portion ouest du Réseau, Niger moyen et affluents. Un technicien de l'ORSTOM participait également à temps partiel aux activités ouest (Convention 73-01-GR). Des rapports mensuels d'activité ont été remis en leur temps à la Direction du Génie Rural.

Le Génie Rural confiait parallèlement l'exploitation du réseau Centre et Est à l'ORSTOM. (Convention 73-02-GR). La préparation et l'édition de l'annuaire n'ont pas été prévus. Nous allons préciser les conditions de fonctionnement sur cette portion du réseau, pour la période qui nous intéresse.

I - LES ACTIVITES DANS LE CENTRE ET L'EST

(Vallées sèches, Lac Tchad)

1.1. Participation de personnel spécialisé

M. ROBIN J. 9 semaines dont 6 de tournées  
1972 09 au 19.12  
1973 19 au 28.02 / 17 au 30.04 / 13 au 23.06  
06 au 11.08 / 01 au 07.09

MM. CARRE et CHAPERON trois semaines dont une de tournée

M. GARRETA 13 semaines de tournée  
1973 15.06 au 15.09

M. GNAHOUIS P. en permanence dans le secteur de MADAROUNFA du  
20.06 au 30.09.73

1.2. Moyens en matériel

Les interventions de terrain bénéficient des installations de la mission ORSTOM de MARADI et notamment d'un magasin, d'un petit atelier d'entretien, d'un laboratoire (mesures chimiques) et d'un bureau.

Deux Land-Rover ont été utilisées pendant l'hivernage ; trois embarcations pneumatiques Zodiac dont deux Mark I et un Mark III, et deux propulseurs (40 CV et 6 CV) étaient également affectés aux brigades de MARADI.

Le matériel hydrométrique comprenait deux ensembles lourds

sur treuil et saumon de 25 kg, dont un avec dispositif intégrateur vertical, deux ensembles moulinets sur perches, deux compteurs F6 et deux compteurs F4, quatre chronomètres.

La brigade disposait également de deux niveaux ainsi que d'une machine à calculer OLIVETTI et deux planimètres.

Les stations équipées d'enregistreurs automatiques des niveaux d'eau étaient les suivantes :

- BAGA (Kori de)
- KEITA (Zourourou)
- BAGEGUICHERI (Kori de)
- TIERASSA (Maggia)
- TSERNAOUA (Maggia)
- MADAROUNFA (Goulbi de MARADI)
- NIELLOUA (Goulbi de MARADI)
- KOUTCHIKA (Korama)
- BARGAYA (Goulbi de GABI)
- N'GUIGMI (Lac Tchad).

Le limnigraphe précédemment à YATAWA a été démonté.

La nouvelle installation de N'GUIGMI (04-73) est justifiée par la difficulté de trouver un lecteur à proximité du lac actuellement en baisse rapide.

### 1.3. 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 KOMADOUGOU.

Avril-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.

En sus de la présence permanente de P. GNAHOUIS dans le secteur de MADAROUNFA, vingt semaines de tournée-brigade ont été effectuées sur la période. Leur distribution dans le temps et dans l'espace peut être résumée.

Décembre 1972

BIRNI N'KONNI, TIERASSA, TSERNAOUA, MADAROUNFA, NIELLOUA, BARGAYA, YATAWA, KOUTCHIKA, BAGARA, GUESKEROU, N'GUIGMI.

Avril 1973

BIRNI N'KONNI, TIERASSA, TSERNAOUA, BADEGUICHERI, BAGA, GUIDAM ROUNDJI, KEITA, MADAROUNFA, NIELLOUA, BARGAYA, BAGARA, GUESKEROU, N'GUIGMI, KOUTCHIKA.

Juin 1973

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

Juillet 1973

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

Août 1973

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

Septembre 1973

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

1.4. Mesures de débit

L'hydraulicité a été modeste cette année encore et n'a pas permis de mesures de très hautes eaux et donc de guider les extrapolations dans ce domaine.

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 esquissés en 1972 à BIRNI N'KONNI (Maggia), BAGA et KEITA (Zourcrou) ont été améliorés en 1973.

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

## II - HYDRAULICITE AU NIGER EN 1973

Il est intéressant de préciser dès maintenant les principales caractéristiques des apports et des crues ainsi que de la pluviométrie dans la zone Centre-Est du Niger, même si les valeurs numériques sont proposées à titre provisoire (relevés encore non parvenus ou tarages approximatifs).

### 2.1. Pluviométrie (Tableau 1 - 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'estimer la probabilité de dépassement des totaux annuels 1973 aux principales stations pluviométriques nigériennes.

Dans le centre, la pluviométrie annuelle est généralement plus défavorable que l'an passé pourtant réputé très sec. Ainsi, le total 1973 de 150 mm à MADAOUA serait la moitié seulement de l'apport décennal sec estimé à cette station (300 mm environ).

A l'Est, sur la KOMADOUYOU inférieure et le Lac Tchad, les totaux sont assez comparables à ceux de 1972.

### 2.2. Apports et crues en 1973 (Tableau 2)

Le Goulbi de Marali à MADAROUNFA-PONT (5 400 km<sup>2</sup> - 112 millions de m<sup>3</sup>)

Les apports 1973 sont limités à une fraction réduite (0,59)

...



Tableau 1 - Précipitations mensuelles en 1/10 mm au Niger en 1973  
(Données provisoires communiquées par la Météorologie Nationale)

STATIONS	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Année
<u>Niger moyen.</u>													
AYOROU	0000	0000	Tr.	0000	0000	0148	1364	0550	0168	0000	0000	0000	2230
DOLBEL	0000	0000	Tr.	0104	Tr.	0313	1049	0818	0608	0000	0000	0000	2892
TERA	0000	0000	0000	0018	0298	0710	1289	1491	0502	XXXX	XXXX	XXXX	(4308)
TILLABELY	0000	0000	0000	0014	0095	0444	0870	1495	0448	0000	0000	0000	3366
GOTHEYE	0000	0000	0000	0000	Tr.	0620	2095	0675	0595	0000	0000	0000	3985
NIAMEY-Ville	0000	0000	0000	Tr.	Tr.	0635	1246	1479	0347	Tr.	0000	0000	3707
KOLO	0000	0000	0000	0028	0017	0106	1816	1617	0890	Tr.	0000	0000	4474
SAY	0000	0000	0000	Tr.	0016	0622	1142	1576	0745	0101	0000	0000	4202
FILINGUI	0000	0000	0000	0000	0000	0053	0714	0991	0399	0000	0000	0000	2157
DOSSO	non parvenu	XXXX	XXXX	XXXX	0250	1024	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
GAYA	0000	0000	0000	0048	0186	0742	0785	1817	1171	0012	0000	0000	4761
<u>Maggia et Goulbi ce Maradi</u>													
DJUTCHI	0000	0000	0000	0000	0000	0741	0639	0868	0599	XXXX	XXXX	XXXX	2847
BIRNI N'KONNI	0000	0000	Tr.	0000	Tr.	0425	1065	0925	0479	0000	0000	0000	2894
TAYOUA	0000	0000	Tr.	0000	0089	0049	0910	1169	0232	0000	0000	0000	2449
BOUZA	0000	0000	0000	0000	Tr.	0028	0620	1174	0126	Tr.	0000	0000	1948
MADAOUA	0000	0000	0000	Tr.	0018	0008	0301	0626	0552	0000	0000	0000	1505
MARADI	0000	0000	0000	0000	Tr.	0280	1163	1212	0845	0000	0000	0000	3500
<u>Korara et Komacougou</u>													
ZINDER	0000	0000	0000	0000	0029	0224	1422	0530	0770	0000	0000	0000	2975
MAINE-SCROA	0000	0000	0000	0000	0045	0150	0509	1531	0380	0000	0000	0000	2615
N' GUIGMI	0000	0000	0000	0000	Tr.	0000	0320	0531	Tr.	0000	0000	0000	0851
DIFFA	0000	0000	0000	XXXX	XXXX	0280	0351	0757					(1388)
GUESKERCU	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	0260	0359	0138	XXXX	XXXX	XXXX	(0757)
N' GOURTI	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	Tr.	0147	0523	0090				(0760)
<u>Air</u>													
AGADEZ	0000	0000	Tr.	0081	0000	0108	0394	0179	0001	0000	0000	0000	76,1
IN GALL	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0325						

de la valeur interannuelle mais très sensiblement supérieurs aux apports 1972 estimés à 77 millions de m<sup>3</sup>.

Le volume 1973 a environ sept chances sur dix d'être dépassé. Le déficit se répartit surtout entre août et septembre.

Le débit maximum annuel, évalué à 124 m<sup>3</sup>/s en juillet, a la même fréquence d'occurrence que les apports (dépassement 7/10 environ).

#### La Maggia à TSERNAOUA-Pont (2 525 km<sup>2</sup> - 41 millions de m<sup>3</sup>)

Malgré le total pluviométrique annuel extrêmement défavorable, l'hydraulicité est moyenne à cette station, les apports dépassant de plus de 30 % ceux de 1972. Le module est sensiblement supérieur à sa valeur médiane estimée (1,3 m<sup>3</sup>/s au lieu de 1,15). La distribution mensuelle met en évidence l'importance des écoulements mensuels de juillet et août. Le débit maximum annuel de 38 m<sup>3</sup>/s a environ quatre chances sur dix d'être dépassé.

#### La Komalougou à GUESKEROU (120.000 km<sup>2</sup> - 190 millions de m<sup>3</sup>)

Les apports, peut-être un peu sous-estimés provisoirement, sont de toutes façons très nettement inférieurs à ceux de 1972 et les plus faibles de la période d'observations (1957/1972). Le démarrage de la crue est très tardif et le déficit très important dès novembre. Les débits seront très faibles sinon inexistantes à partir de janvier alors qu'en moyenne ils mettent à disposition des volumes d'eau très importants à cette période (22 m<sup>3</sup>/s en janvier ; 8,6 m<sup>3</sup>/s en février ; 2,20 m<sup>3</sup>/s en mars).

Le débit maximum est assez comparable à celui de 1972, rejoignant la plus faible valeur observée à cette station.

#### Le Lac Tchaï

Par l'importance de son bassin versant, 500 000 km<sup>2</sup> environ actifs, s'étendant jusqu'en R.C.A., l'évolution du lac intègre à grande échelle les effets de la sécheresse tropico-sahélienne.

A la suite des crues exceptionnelles des dernières années 50 et des premières années 60, le lac atteignait début 1965 un niveau jamais vu depuis le début du siècle et sans doute les années 1870.

Depuis 1965, le niveau du lac, à la suite d'années statistiquement déficitaires, est en constante régression à l'échelle interannuelle (baisse de 3 m de fin 1964 à fin 1972).

Au milieu de l'année 1973, le lac a connu une situation extrême analogue à celle rencontrée en 1906-1908 par le géographe Tilho : des seuils topographiques, en se découvrant, ont partagé

Tableau 2 - Débits (m<sup>3</sup>/s) mensuels provisoires en 1973 et débits moyens interannuels  
 Le Goulbi de MARADI à MADAROUNFA-Pont  
 La Maggia à TSERNAOUA  
 La Komadougou à GUESKEROU

Le Goulbi de MARADI à MADAROUNFA Pont (5 400 km<sup>2</sup>)

- Année 1973-1974

	M	J	Jt	At	S	O	N	D	J	F	M	A
Moy. Mois	0	0,09	13,9	21,0	7,18	((0))	0	0	0	0	0	0

Année : 112 millions de m<sup>3</sup> (M = 3,56 m<sup>3</sup>/s) Débit maximum 1973 : 124 m<sup>3</sup>/s

- Moyenne interannuelle (1956/1972)

Moy. Mois	0,18	2,00	13,0	35,9	20,0	0,62	0	0	0	0	0	0
-----------	------	------	------	------	------	------	---	---	---	---	---	---

Année : 190 millions de m<sup>3</sup> (M = 6,02 m<sup>3</sup>/s) Débit maximum 1961 : 450 m<sup>3</sup>/s

La Maggia à TSERNAOUA Pont (2 525 km<sup>2</sup>)

- Année 1973-1974

	M	J	Jt	At	S	O	N	D	J	F	M	A
Moy. Mois	0	0,12	5,55	8,47	((140))	0	0	0	0	0	0	0

Année : 41 millions de m<sup>3</sup> (M = 1,30 m<sup>3</sup>/s) Débit maximum 1973 : 38 m<sup>3</sup>/s

- Moyenne interannuelle (1954/1972)

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

Année : 41 millions de m<sup>3</sup> (M = 1,30 m<sup>3</sup>/s) Débit maxi. 1961 : ...? puis 85 m<sup>3</sup>/s

La Komadougou à GUESKEROU (120 000 km<sup>2</sup>)

- Année 1973-1974 (sous-estimation possible de 15 % environ)

	J	Jt	At	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Moy. Mois	0	0	8,97	20,5	24,2	13,0	((1,00))	-	-	-	-	-

Année : 190 millions de m<sup>3</sup> (M = 6 m<sup>3</sup>/s) Débit maximum 1973 : 26 m<sup>3</sup>/s

- Moyenne interannuelle (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
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Année : 470 millions de m<sup>3</sup> (M = 14,8 m<sup>3</sup>/s) Débit maximum 40,2 m<sup>3</sup>/s

le lac en plusieurs cuvettes dont les évolutions apparaissent indépendantes en fonction de leur apports et pertes respectives. Notons que les eaux libres du Nord (N'GUIGMI) sont séparées des eaux libres du Sud bénéficiant seules désormais des apports du Chari.

La crue 1973 du Chari (20 milliards de m<sup>3</sup> environ au lieu des 40 milliards moyens) n'a pas permis une remise en eau de l'ensemble et la cuvette Nord n'aura été alimentée que par la Komadougou et les apports météoriques estimés à 90 mm de pluie cette année. C'est peu pour compenser les pertes (25 cm/mois) dues principalement à l'évaporation et la baisse de niveau a été continue et rapide dans la cuvette Nord, atteignant environ 2 m en un an, depuis décembre 1972. (Voir carte n° 2).

### III - C O N C L U S I O N S

Les écoulements 1973, à l'exutoire des grands ensembles d'alimentation tropicale ou de transition apparaissent au moins aussi affectés par la sécheresse que l'an passé, et entraînent des valeurs d'occurrence très rare, mettant ainsi en évidence de nouveau l'extension spatiale du phénomène.

Sur certains bassins de taille moyenne du Centre NIGER, l'écoulement reste très notable (moyen sur la Maggia, dépassé 7 fois sur 10 sur le Goulbi de MARADI) malgré des totaux pluviométriques catastrophiques (exemple de MADAOUA) : dans ces zones critiques, en empêchant le développement d'un couvert végétal habituel, la sécheresse sévère améliore les conditions moyennes de ruissellement et compense la diminution des totaux pluviométriques. Dans certaines conditions extrêmes, les réservoirs hydroagricoles peuvent donc améliorer "leur rendement" habituel. Le ruissellement en zone tropicale semble par contre plus affecté qu'on ne s'y attendait ; la pluviométrie permet la mise en place d'une végétation dont les effets de frein à l'écoulement sont assez comparables à ce qu'ils sont habituellement alors que les excès d'eau disponibles au ruissellement sont très réduits.

Par les enseignements que pourra en tirer l'hydrologue, les observations de 1973 apparaissent donc comme extrêmement précieuses et démontrent pleinement l'intérêt d'une action hydro-métrique de longue haleine dans le domaine tropico-sahélien : irrégularité plus accusée que prévue, de grands cours d'eau d'origine tropicale ou tropicale de transition manifestée par deux années consécutives, records de sécheresse sur les périodes d'observations (50 ans environ pour le Chari) ; par contre, écoulements assez substantiels de bassins où l'équilibre végétal habituel a été déplacé. Les estimations intéressantes l'irrégularité des régimes et partant, de l'économie des ouvrages ainsi que la définition des situations critiques en seront affectées d'autant.

En particulier, l'évolution de la cuvette nord du lac, alimentée depuis la moitié 1973 par les seuls apports pluviaux et de la Komadougou fournit un bel exemple de "situation critique" :

sous l'action notamment d'une évaporation intense, les niveaux sont appelés à baisser rapidement (25cm/mois) et la salinité à augmenter suffisamment pour que le milieu hydrobiologique soit très significativement modifié. L'équilibre morphologique antérieur ne sera rétabli que par une hydraulité plus favorable du Chari, que les statistiques nous donnent de bonnes raisons d'envisager ; il ne faut pas oublier pourtant que, dans la situation actuelle, l'assèchement quasi total de la cuvette nord peut être envisagé dans des délais assez brefs de l'ordre de deux années hydrologiques. C'est ce qui s'était produit entre 1906 et 1908.

Tableau A - Liste des jaugeages effectués entre le  
1er octobre 1972 et le 30 septembre 1973 aux stations du  
Réseau Centre et Est Niger.

## Résultats provisoires

STATION (Rivière)	Date	Cote H (cm)	Débit Q (m <sup>3</sup> /s)	Observations
BIRNI N'KONNI... (Maggia)	06.07.73	033	0,324	
	05.07.73	045	1,14	
	12.07.73	055-056		
	04.07.73	070	2,93	
	03.07.73	084	4,20	
	06.09.73	090	5,41	
	17.07.73	114-115	6,76	
	27.07.73	130-131	9,84	
	27.07.73	140-143	11,0	
	28.07.73	173-174	15,6	
TIERASSA..... (Maggia)	04.07.73	080	1,87	
	03.07.73	096	2,90	
	16.07.73	100-102	4,88	
	17.07.73	122	10,4	
	27.07.73	145	18,5	
	27.07.73	155	23,1	
	28.07.73	169	52,1	(± 1,5) Très fort
TSERNAOUA..... (Maggia)	26.07.73	170-160	28,0	
	25.07.73	190-200	36,8	
MADAROUNFA-Pont. (Goulbi de Maradi)	06.07.73	160	36,32	
	06.07.73	163	36,8	
	07.07.73	126-124	6,26	
	07.07.73	124	6,28	
	11.07.73	135	12,88	
	11.07.73	130	10,04	
	12.07.73	110	3,64	
	13.07.73	245		
	14.07.73	176	30,00	
	14.07.73	200-195	51,04	
	14.07.73	195-190	46,72	
	14.07.73	180-176	31,28	
	19.07.73	160-161	26,56	
	21.07.73	110	2,15	
	* 22.07.73	266-270		Flotteur
23.07.73	145-142	11,36		
27.07.73	162-164	14,88		
29.07.73	268-267		Flotteur	
29.07.73	268-267		"	

\* 22.07.73

260

Flotteur ...

MADAROUNFA-Pont. (Goulbi de Maradi) ...suite	29.07.73	269		Flotteur
	29.07.73	272		"
	30.07.73	176	20,72	
	31.07.73	190-185	35,92	
	31.07.73	185-188	32,96	
	04.08.73	155-153	10,04	
	07.08.73	226-228		Vitesse surface
	07.08.73	229-233		" "
	07.08.73	235-231		" "
	07.08.73	237-238		" "
	11.08.73	163	12,32	
	12.08.73	217-223	49,92	
	12.08.73	223-225	63,04	
	12.08.73	225-220	51,12	
	13.08.73	200-195	30,48	
	14.08.73	172-170	16,32	
	16.08.73	216-212	54,4	
	23.08.73	175-178	21,28	
	28.08.73	151-150	9,84	
	29.08.73	131-130	6,28	
	31.08.73	125	3,64	
	01.09.73	193-190	33,84	
	02.09.73	172-170	17,36	
	05.09.73	205-203	39,44	
	05.09.73	210-206	47,36	
	05.09.73	215-210	53,28	
	09.09.73	125	2,48	
	16.09.73	106-105	5,47	
	20.09.73	095	0,26	
	21.09.73	090	0,057	
04.09.73	128	1,265		
NIELLOUA..... (Goulbi de Maradi)	06.07.73	109-126	43,12	
	06.07.73	128-134	49,36	
	07.07.73	052-050	7,80	
	15.07.73	057-050	10,08	
	* 01.08.73	093-091	24,56	
	01.08.73	088-086	23,6	
	04.08.73	054-053	6,96	
	08.08.73	070-069	16,44	
	16.08.73	087-084	24,84	
	04.09.73	066-065	12,96	
	05.09.73	100-098	28,64	
	05.09.73	071-070	15,60	
	20.09.73	026	0,235	
	24.09.73	076-075	17,56	
	30.09.73	034	1,03	
* 01.08.73	091-088	23,76		
09.09.73	039	2,11		



GUIDAM-ROUNDJI.. (Goulbi de Maradi)	01.09.73	076	4,30	
	25.08.73	107	9,26	
	10.08.73	123-125	14,18	
	17.08.73	165	38,5	
BARGAYA..... (Goulbi de Gabi)	13.07.73	070-085	1,14	
	13.07.73	090-095	2,035	
	13.07.73	100-105	2,215	
	13.07.73	110-115	2,32	
	13.07.73	105-110	2,305	
	20.07.73	125-120	1,925	
	20.07.73	120-115	2,00	
	19.07.73	205-203		Vitesse surface
	20.07.73	115-113	1,835	
	22.07.73	222		
	23.07.73	198-187	5,85	
	23.07.73	185-183	5,29	
	23.07.73	180-177	5,260	
	27.07.73	050-049	0,415	
	29.07.73	210-207		Vitesse surface
	30.07.73	127-125	2,70	
	30.07.73	125-121	2,28	
	30.07.73	133-130	3,11	
	30.07.73	130-128	3,17	
	01.08.73	192-190	5,90	
	01.08.73	195-193	6,84	
	02.08.73	072-073	0,93	
	12.08.73	204-203	7,03	
13.08.73	215-213		Vitesse surface	
14.08.73	085-084	1,255		
15.08.73	200-202	7,12		
16.08.73	157-158	4,03		
16.08.73	158-159	4,24		
11.09.73	061	0,5825		
BAGA..... (Zourourou)	30.08.73	048	1,33	
	12.08.73	068	2,90	
	23.08.73	091	12,9	
	24.08.73	098 <sub>5</sub>	13,3	
KEITA..... (Zourourou)	12.09.73	057-054	1,18	
	12.09.73	120-125	9,32	
	13.08.73	138-136	14,2	
	12.09.73	143	17,1	
BADEGUICHERI.... (Kori de)	13.08.73	114-111		
BAGARA-DIFFA.... (Komadougou)	05.11.73	280	42,1	

!	!	!	!	!	!				
!	GUESKEROU.....	!	02.11.73	!	2705	!	30,7	!	!
!	(Komadougou)	!		!		!		!	!
!		!		!		!		!	!