

Le NIGER à NIAMEY

I - DONNEES GEOGRAPHIQUES

- Coordonnées de la Station ( 2° 05' E  
(13° 51' N
- Superficie du bassin versant : 700.000 km<sup>2</sup>
- Altitude de la Station : 176 m

II - CARACTERISTIQUES DE LA STATION

La Station est située au PK 2540.

PREMIERE ECHELLE

installée en 1928 (Office du Niger)  
Lecture jusqu'en 1936

Côte du zéro estimée : 176,37 IGN

*Office du Niger  
créé en 1932  
175,66 IGN ??*

DEUXIEME ECHELLE

installée en 1941

Côte du zéro: 176,17

TROISIEME ECHELLE

installée en 1952

Côte du zéro : 176,14

Cette échelle comprend six éléments de - 1 à +5 m.

ECHELLE ACTUELLE

L'échelle a été redescendue de 1 m le 6 juillet 1972  
afin d'éviter les côtes négatives.

Le zéro devient alors 176,14 - 1 m = 175,14

TARAGE DE LA STATION

Le tarage de la Station repose sur 87 mesures de débits.-

La présence du pont, sur le fleuve à Niamey a permis à  
l'équipe hydrologique de suivre convenablement le débit et  
d'établir un barème de tarage.

III - DOCUMENTATION SUR LA STATION

- Hauteurs journalières

Première échelle : 1929 à 1936 "Niger Moyen avant 1961" (1932 incom-  
plet pas de lecture en 1933).

.../...

*pour à 2 km au quart  
combien en 1970 ?*

Le NIGER à NIAMEY

(Suite)

Deuxième échelle : 1941 à Octobre 1952 "NIGER Moyen avant 1961".

Echelle actuelle :

Novembre 1952 à 1960	"Niger moyen avant 1961"
1961 1964	"Niger moyen 1961 à 1964"
1964 1967	"Complément annuaire hydrologique 1968"
1967 1968	"Annuaire hydrologique 1968"
1968 1969	"Annuaire hydrologique 1969"
1969 1970	"Annuaire hydrologique 1969"
1971 1972	"Annuaire hydrologique 1971"
1972 1973	"Rapport Niger moyen 1972 1973"
1973 1974	"Rapport Niger moyen 1973 1974"
1974 1975	"Rapport Niger moyen 1974 1975"

Nota : Les corrections à apporter aux relevés antérieurs à Novembre 1952 pour les reporter à l'échelle actuelle sont :

+ 123 cm de 1929 à 1936 et + 103 cm de 1941 à Octobre 1952.

- Débits moyens journaliers :

1928 à 1960	"Monographie du Niger 1962" (Volume C tome III annexe)
1961 1966	"Annuaire hydrologique 1966"
1967	"Annuaire hydrologique 1967"
1967 1969	"Annuaire hydrologique 1968"
1969 1970	"Annuaire hydrologique 1969"
1970 1971	"Annuaire hydrologique 1970"
1971 1972	"Annuaire hydrologique 1971"
1972 1973	"Rapport Niger moyen 1972"
1973 1974	"Rapport Niger moyen 1973"
1974 1975	"Rapport Niger moyen 1974"

§ 1 NIAMEY

§ 2 Niamey 3a M = 2° 05' 10"  
L = 13° 30' 50"

§ 3 photo n° 1953

§ 4 P.K. 247,7

§ 5 L'échelle se trouve près de la station de pompage de la Nigelec, à Yantala-bas

§ 6 Voir Rapport Niger Moyen 1974-75.

§ 7

- élément 0 à 100 sur I.P.N. vertical
- élément 100 à 200 sur I.P.N. vertical, solide
- élément 200 à 300 fixé sur un pilier en béton (support de l'ancienne échelle) très solide.
- élément 300 à 500 fixé aussi sur un pilier
- élément 500 à 600 fixé aussi sur un pilier.

§ 8 Le zéro de l'échelle 175,14 mentionné dans les annuaires a été déterminé par l'ORSTOM à partir d'un repère d'altitude 182,402 scellé sur la façade du bâtiment de la Nigelec. L'altitude de ce repère ainsi que celle du zéro de l'échelle ont été l'objet de plusieurs contrôles par la Section Topographie du Génie Rural en juin 1976. Les éléments d'échelle sont décalés d'une quantité notable ; en effet les déterminations de Juin 1976 donnent :

Altitude de la division

- 600 de l'élément 5-6 = 181,131	} moy 175,136
- 500 de l'élément 3-5 = 180,117	
- 300 de l'élément 2-3 = 178,143	
- 200 de l'élément 1-2 = 177,135	
- 100 de l'élément 0-1 = 176,154	

§ 9 Voir Rapport Niger Moyen 1974-75. Echelle lue régulièrement par la Section Hydrologie du Génie Rural.

§ 10 Voir Rapport Niger Moyen 1974-75.

Posée en Octobre 1952 par les Travaux Publics, elle est formée d'éléments en fonte scellés dans les piliers en béton.

La cote du zéro est de : 175,89 m (I.G.N.).

### Relevés antérieurs

Il existe de nombreux relevés vraisemblablement relatifs à une seule échelle installée par l'Office du NIGER en 1928.

Nous possédons les relevés de 1928 à 1936 et de 1941 à nos jours de façon continue.

Les relevés de 1929 à 1936 sont rattachés au plan de comparaison de SANSANDING, soit l'altitude du zéro à 194,36 m (P.C.S.).

La courbe de corrélation entre les maximums à NIAMEY d'une part et à DIRE et GAO d'autre part, permet de déterminer avec une bonne précision la cote I.G.N. du zéro de l'échelle de l'Office du NIGER (1929-1936) qui est à 0,23 m au-dessus du zéro actuel, soit : 176,12 m (I.G.N.).

La corrélation fut établie entre NIAMEY et DIRE d'abord pour la période 1940-1960 (graphique N° 29 ) elle est représentée par la droite d'équation :

$$H_N = 0,84 H_D - 0,98$$

On y adjoint ensuite les 7 valeurs de 1929-1936 augmentées de + 0,23 m pour NIAMEY ; la nouvelle relation s'écrit :

$$H_N = 0,81 H_D - 0,82$$

L'écart maximal entre les 2 droites, dans la zone d'utilisation, est de 0,4%.

Les écarts des valeurs observées par rapport aux valeurs calculées sont au plus de + 3% et - 4,5%.

Le décalage de 0,23 m entre les zéros des 2 échelles est vérifié par la superposition des courbes d'étalonnage établies par l'O.N. en 1935 et la MEAN en 1955-1958 pour lesquelles l'écart maximal est de 3%.

Les relevés de 1941 à Septembre 1952 ont été rattachés à l'échelle actuelle par lectures simultanées aux 2 échelles entre Octobre 1952 et Juin 1953. L'écart est de 3 cm.

On peut donc admettre que de 1941 à Septembre 1952 la cote du zéro est de : 175,92 m (I.G.N.).

L'amplitude annuelle maximale est voisine de 4 m.

### Jaugeages

Un premier étalonnage a été effectué par l'Office du NIGER en 1935-1936. De 1956 à 1958, la MEAN a effectué 17 jaugeages répartis sur l'ensemble du marnage. Le Service de l'Hydraulique du DAHOMEY avait effectué, en 1953, un jaugeage qui se place bien sur la courbe d'étalonnage établie par la MEAN.

La section de jaugeages, située entre la Centrale Electrique et le bac de NIAMEY, est stable.

### Liste des jaugeages effectués à NIAMEY depuis 1953 :

Numéros	Dates	H. cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	13/11/53	346	1615
2	5/ 1/56	395	1950
3	17/ 2/56	423	2111
4	4/ 4/56	363	1671
5	15/ 5/56	196	645
6	11/ 6/56	103	243
7	28/ 6/56	067	130
8	13/ 8/56	134	402
9	20/ 8/56	184	620
10	1/ 9/56	238	884
11	10/ 9/56	284	1150
12	3/10/56	292	1185
13	7/11/56	318	1428
14	21/11/56	329	1425
15	11/12/56	343	1576
16	24/ 9/57	275	1006
17	3/ 1/58	377	1776
18	22/ 7/58	141	385

Courbe d'étalonnage

Les jaugeages effectués par la NEAN sont bien répartis entre 130 m<sup>3</sup>/s et 2111 m<sup>3</sup>/s et on peut considérer le tarage de cette section pratiquement terminé.

Pour les basses eaux, la courbe provisoire a été établie à partir des jaugeages effectués par l'Office du NIGER en 1935 :

Date	Hauteur en cm	Hauteur rattachée à l'échelle actuelle	Débit
3/8/35	10	33	69,95 m <sup>3</sup> /s
5/8/35	27	50	81,5 m <sup>3</sup> /s
7/8/35	21	44	73,9 m <sup>3</sup> /s
8/8/35	25	48	82,6 m <sup>3</sup> /s
10/8/35	50	73	144,7 m <sup>3</sup> /s
10/6/36	35	58	113,2 m <sup>3</sup> /s

De nouvelles mesures permettent de préciser cette courbe, surtout pour des cotes inférieures à 0,40 m.

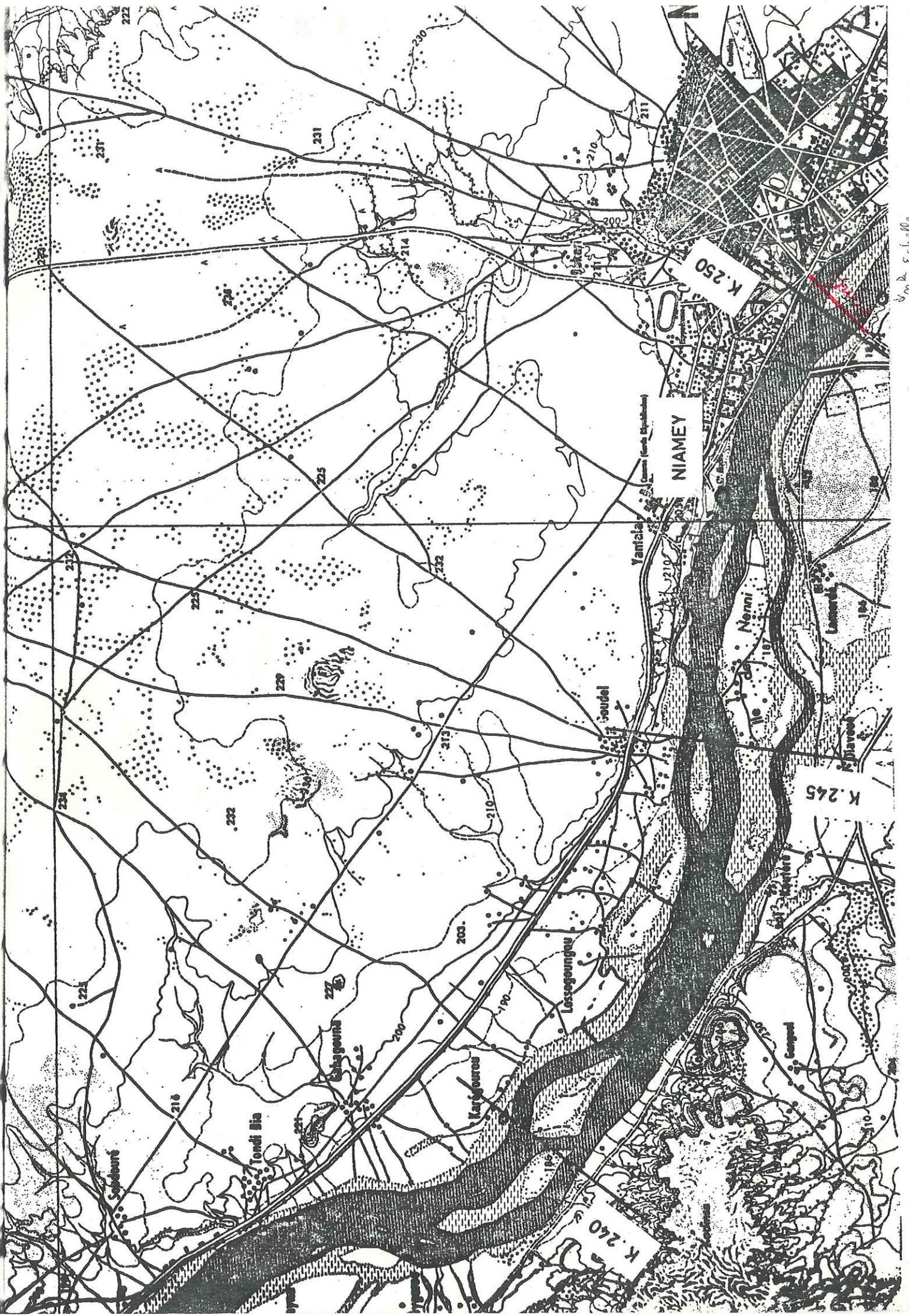
10 - Station de KOLO.

Coordonnées géographiques : latitude 13°18' N  
longitude 2°19' E

Trois échelles de crue ont été installées par le Génie Rural en 1956 en bordure de la plaine inondable de KOLO aménagée par l'Agriculture.

La situation et l'altitude du zéro de chaque échelle sont :

- Echelle de DOUNGA-KOLO à l'ouvrage de prise Nord : 175,72 m.
- Echelle de KOLO-MOLLE à l'ouvrage de prise centrale : 174,37 m.
- Echelle de KOLO-aval à l'ouvrage d'évacuation Sud : 174,27 m.



NIAMEY

K. 250

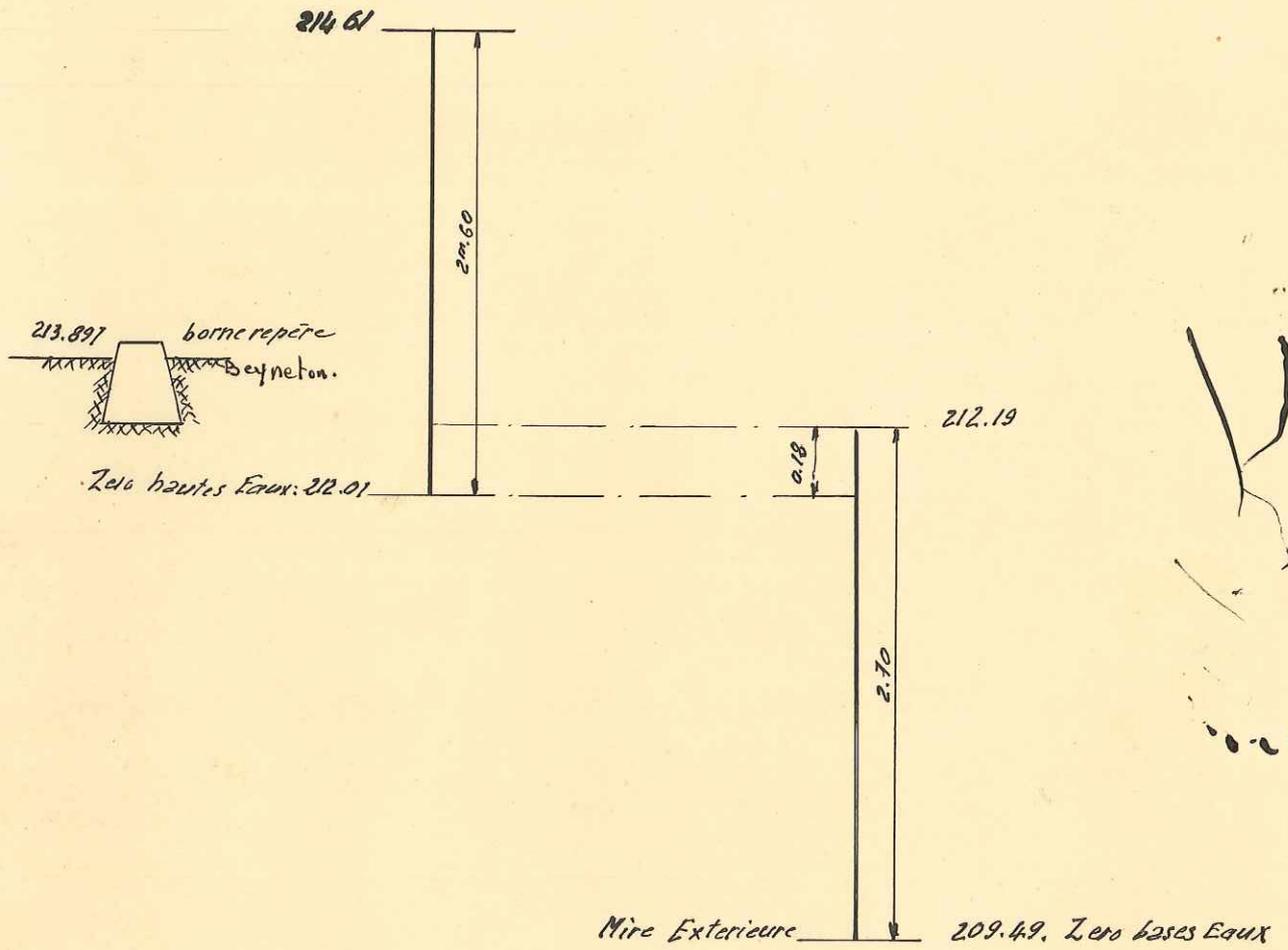
K. 245

K. 240

Scale  
1:50,000

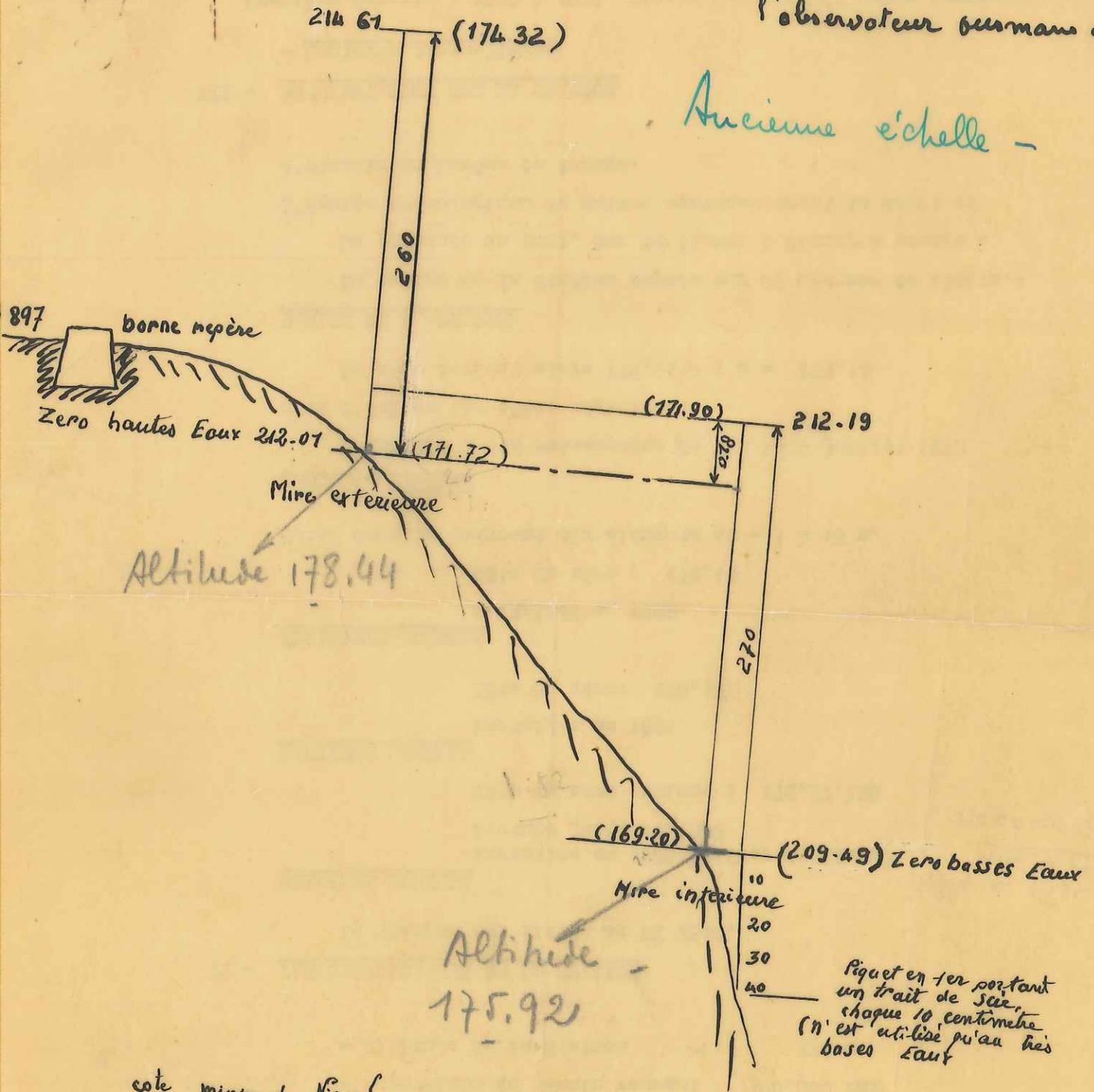
Ancienne échelle

285



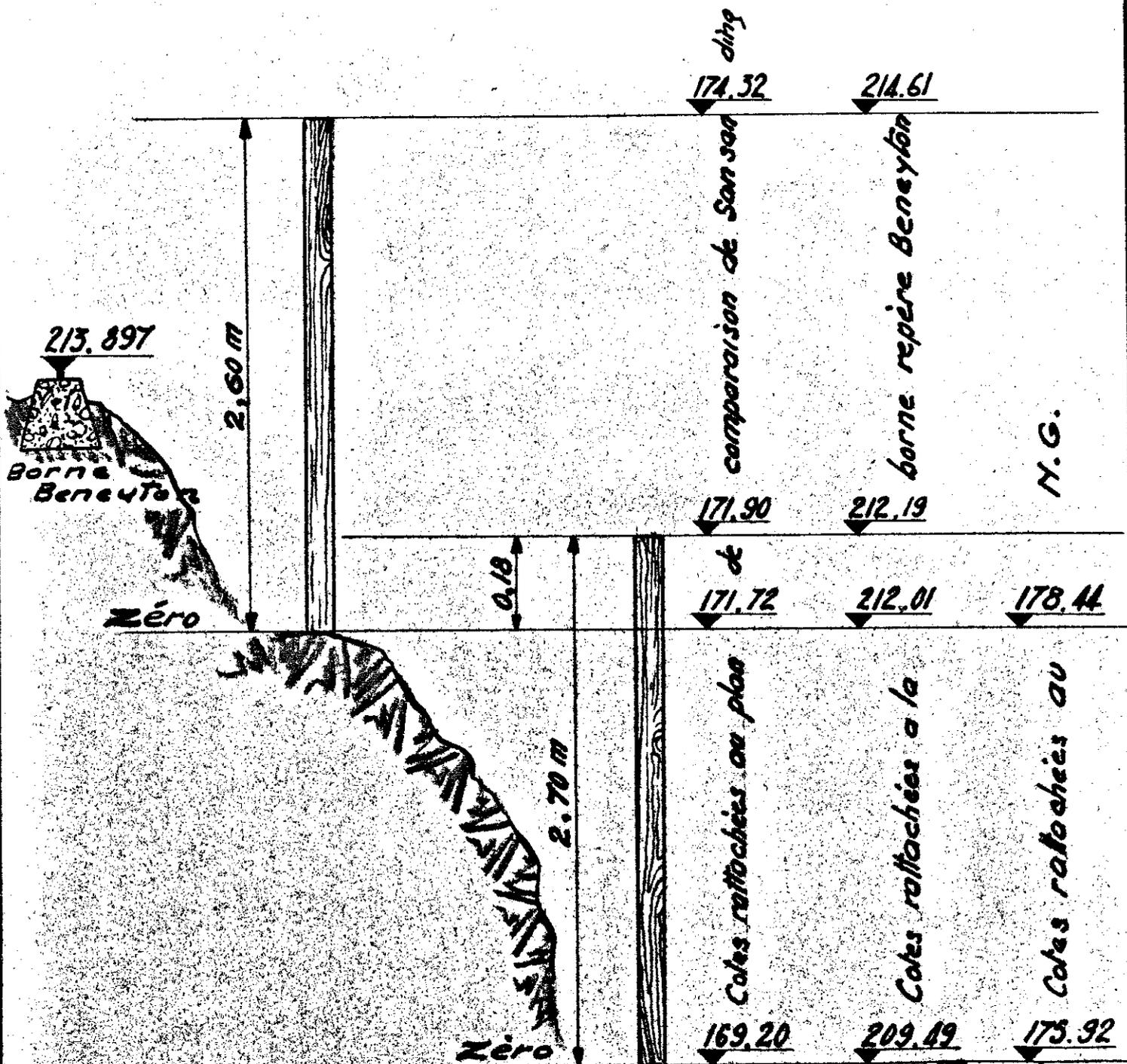
croquis système du relevé  
des cotes du fleuve  
l'observateur german Mossi

Ancienne échelle -



cote minime du Niger de 1946 à 1952 - 10 juillet 1950:  $\frac{168.81}{40.88} \times$   
 $= \underline{\underline{209.09 \times}}$

$\frac{169.20}{2.52}$   
 $\underline{\quad}$   
 171.72

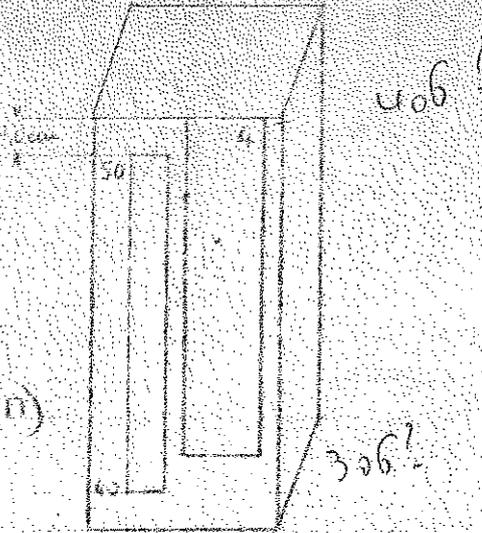


# COTES

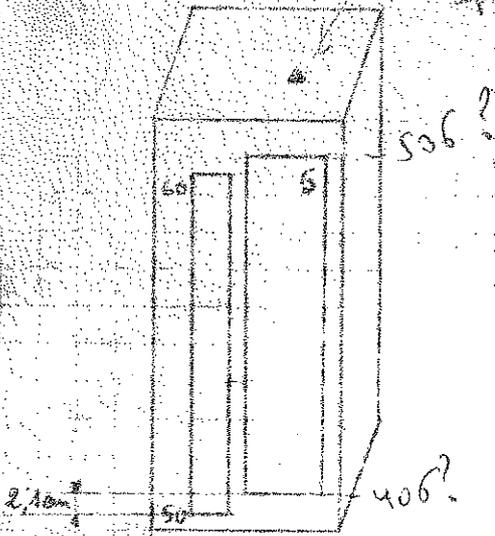
SUCCESSIVES DES ZEROS

de L'ANCIENNE ECHELLE

# Echelles Nige à Nancy (octobre 1928)

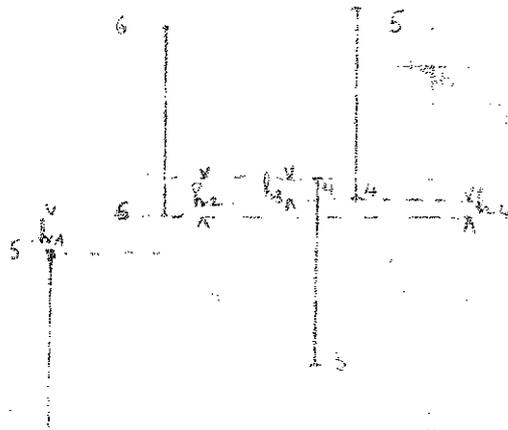


travail  
(à faire  
après 803/111)

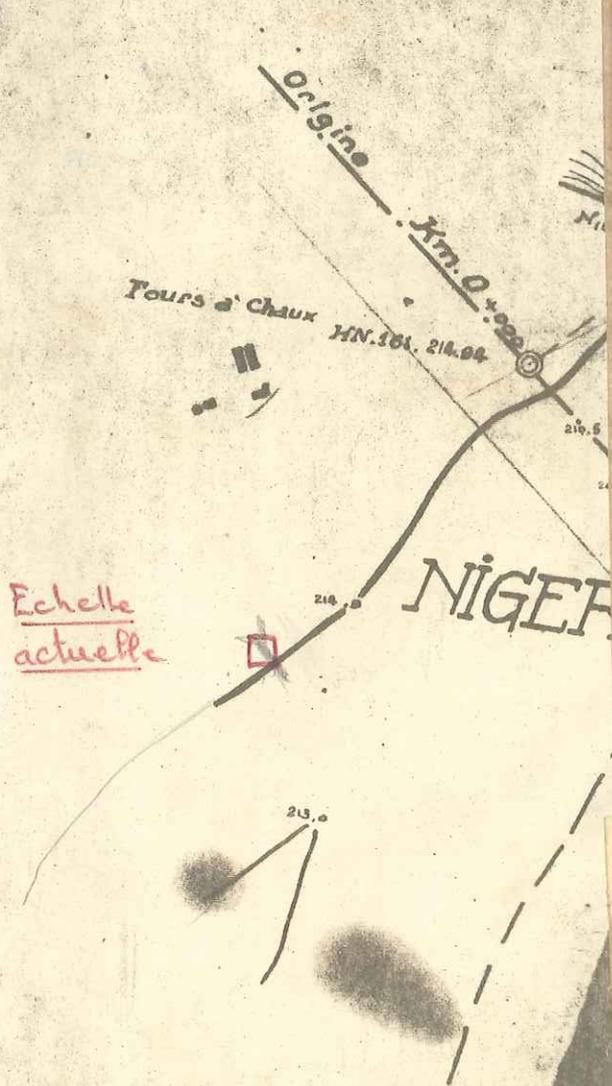


nouvelle échelle

ancienne échelle



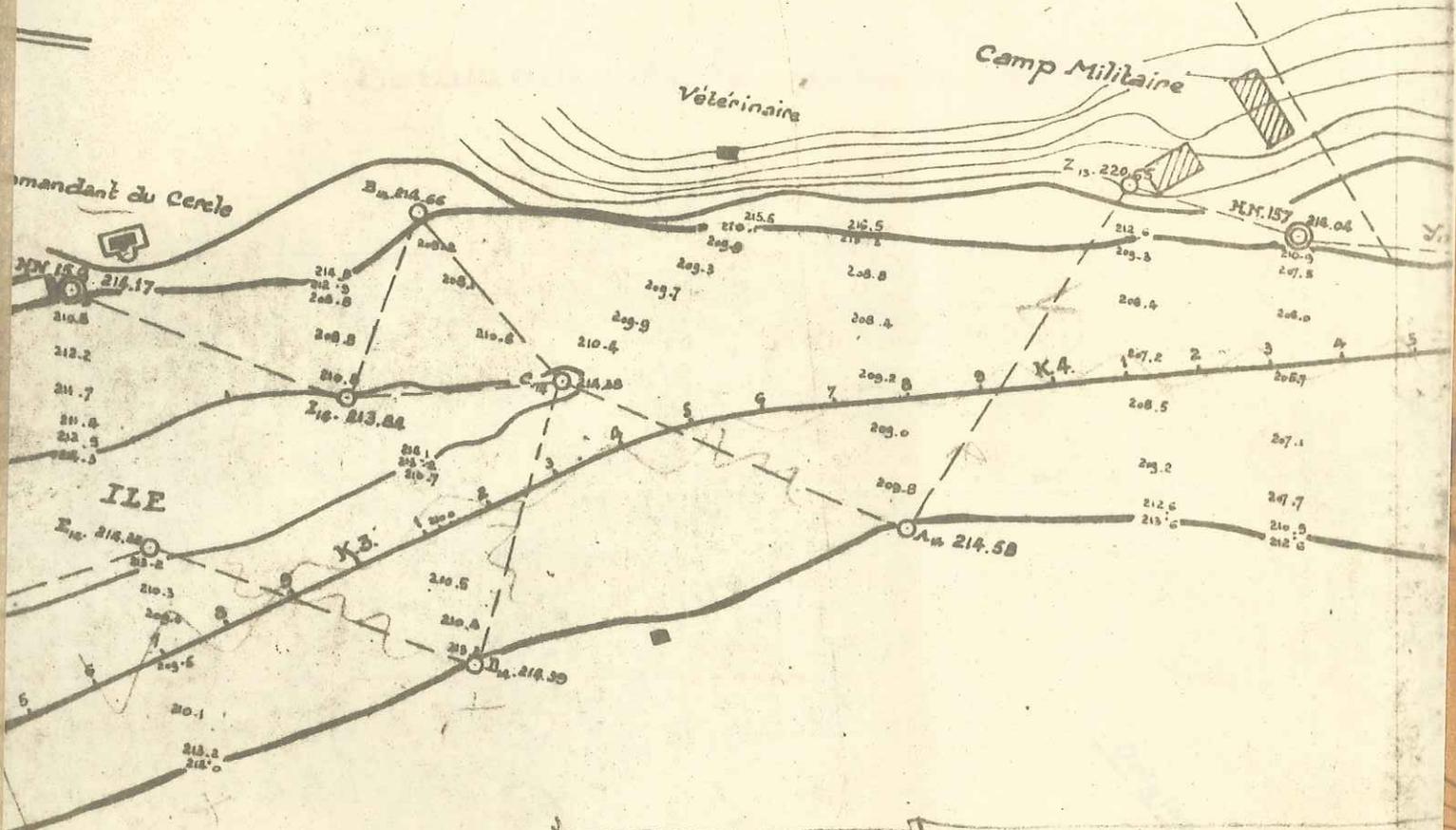
Documents de la mission BENEYTON 1930



# NIAMEY.



Passo de ...



1 Km

## XV STATION DE NIAMEY, SUR LE NIGER, AU NIGER

Coordonnées (échelle actuelle) 13° 30', 9 N 2° 05', 2 E.

### 15.1 ECHELLES - SECTION

15.1.1 Une première échelle avait été mise en place, date inconnue (elle existait au 1er janvier 1929), en rive gauche à environ 1,5 km en aval de l'échelle actuelle.

15.1.2 Une échelle existait au 1er janvier 1934 : nous ne savons pas s'il s'agit de l'échelle précédente, ou, ce qui est probable, d'une nouvelle échelle posée à l'étiage 1933 par l'Office du NIGER (peut-être au même emplacement avec le même zéro que la précédente). Nous pensons que cette échelle était en rive gauche à environ 1,5 km en aval de l'échelle actuelle.

15.1.3 Une échelle existait au 1er janvier 1941 : différente de l'échelle précédente, et probablement posée à l'étiage 1940. Elle se composait de 3 tronçons (en rive gauche) - 0,4 à 0 m ; 0 à 2,7 m et 0 à 2,6 m (à lire 2,52 à 5,12 m). Cette échelle était à environ 1,5 km en aval de l'échelle actuelle, en rive gauche. Echelle en bois peint. Ce détail est important car l'échelle a dû être plusieurs fois démontée pour peinture et mal remontée.

15.1.4 Une nouvelle échelle est installée à l'étiage 1952 : en rive gauche, aux coordonnées données ci-dessus, au droit de la station de pompage de l'usine électrique de YANTAIÀ-BAS (facilité d'avoir des lecteurs). Elle se compose de 3 tronçons, éléments en fonte de MARKALA scellés sur piliers en béton : 0,06 - 2,06 m ; 2,06 - 4,06 m et 4,06 - 5,06 m. Ces tronçons existent toujours.

15.1.5 Au cours d'un étiage inconnu (1962 ?), un tronçon en tôle émaillé fixé sur IPN est ajouté, gradué 0,5 - 1 m (à lire - 0,5 à 0 m). Des éléments en tôle émaillée sont fixés sur les éléments en fonte (avec conservation des mêmes cotes-échelles).

15.1.6 Le 7 juillet 1972, l'échelle est remaniée (zéro abaissé de 1 m) et se compose de 5 tronçons 0 - 1 m sur IPN, 1 - 2 m sur IPN, 2 - 3 m sur le pilier 0,06 - 2,06 m (graduation 300 à la hauteur de la graduation 200), 3 - 5 m sur le pilier 2,06 - 4,06 m (graduation 500 à la hauteur de la graduation 399) et 5 - 6 m sur le pilier 4,06 - 5,06 m (graduation 600 à la hauteur de la graduation 504).

#### 15.1.7 ZEROS DES ECHELLES

Echelle "1933" zéro à 194,355 m plan de comparaison de SANSANDING (d'après la cote de la borne astronomique disparue 223,101 m PCS). Ce zéro est estimé à 176,37 m IGN 1973-1974. Un document porte la cote du zéro à 175,66 m système de nivellement inconnu.

Echelle "1940" zéro à 209,49 m système BENEYTON (borne BENEYTON proche à 213,897 m). Le zéro a été rattaché ? au nivellement IGN et devient 175,92 m IGN 1952-1954 soit 176,17 m IGN 1973-1974.

Echelle "1952" zéro à 175,89 m IGN 1952-1954 soit 176,14 m IGN 1973-1974.

Echelle "1972" zéro à 175,14 m IGN 1973-1974 en moyenne (tronçon 0 - 1 m zéro à 175,15 m ; tronçon 1 - 2 m zéro à 175,14 m ; tronçon 2 - 3 m zéro à 175,14 m ; tronçon 3 - 5 m zéro à 175,12 m ; tronçon 5 - 6 m zéro à 175,13 m).

15.1.8 La section au droit de l'échelle actuelle est large en très hautes eaux (800 mètres ?) et reste large en basses eaux avec deux bras actifs. Nous n'en avons pas de profil en travers. Par contre nous avons le profil en travers du jaugeage du 1 mars 1962 (hauteur échelle "1972" : 434 cm) effectué à environ 1 km à l'aval de l'échelle, largeur 400 m et, d'après les profondeurs des verticales, un seul bras même aux plus basses eaux.

Un pont (début de construction à l'étiage 1969) franchit le fleuve à 2,5 km en aval de l'échelle actuelle "1952-1972" avec 11 piles sur le bras rive droite et 7 piles sur le bras rive gauche, en remblai sur l'île centrale.

Nous pensons que les premières échelles étaient dans une mouille du fleuve, d'environ 2 km de long, commençant peu à l'aval de l'échelle "1952". Cette mouille est profonde : le profil en travers (du jaugeage que nous avons) a son point le plus bas à 2,5 m environ sous les plus basses eaux connues. La pente de la ligne d'eau au droit des échelles anciennes est sûrement inférieure à la pente au droit des échelles "1952-1972".

Aucun affluent notable du NIGER ne s'y jette en aval et à proximité de la station.

15.1.9 Une nouvelle batterie d'échelles a été posée, à l'étiage 1980, par les hydrologues de l'OM, à 2,8 km en aval de l'échelle "1952-1972".

## 15.2 HAUTEURS LIMNIMÉTRIQUES

15.2.1 Les lectures sont de très bonne qualité : nous n'y avons apporté que très peu de compléments et très peu de corrections (erreurs de recopies des originaux ?). Mais elles se divisent en plusieurs suites :

1er janvier 1929 au 31 mai 1932 (manque du 1er juin 1932 au 31 décembre 1933).

1er janvier 1934 au 31 octobre 1936 lectures sur l'échelle "1933",  
(manque du 1er novembre 1936 au 31 décembre 1940).

1er janvier 1941 au 31 décembre 1943 (lectures sporadiques, très incomplètes).

1er janvier 1944 au 31 décembre 1952 hauteurs échelle "1940".

1er octobre 1952 au 06 juillet 1972 lectures échelle "1952".

depuis le 7 juillet 1972 lectures échelle "1972". Dernier mois reçu décembre 1979.

15.2.2 La hauteur minimale observée a été de 50 cm (échelle 1972) le 4 juillet 1974, et la hauteur maximale moyenne journalière de 546 cm (échelle 1972) le 30 janvier 1970.

15.2.3 Les observations limnimétriques ont été faites simultanément aux échelles "1952" et "1940" pendant 10 mois de 1952-1953. La correspondance entre les deux échelles est excellente pour les hauteurs supérieures à 2,5 m aux deux échelles et peut s'écrire, en centimètres, jusqu'à 4 m.

$$\text{Hauteur "1940"} = 0,98 \text{ hauteur "1952"} - 2.$$

Pour les hauteurs comprises entre 0,8 et 2,5 m cette relation semble encore très bonne à condition d'ajouter systématiquement 66 cm aux hauteurs publiées de l'échelle "1940".

## 15.3 JAUGEAGES TARAGES

15.3.1 Nous avons une première série de 98 jaugeages effectués en 1935 et 1936 par les hydrologues de l'Office du NIGER :

Hauteur minimale jaugée 10 cm (échelle "1933") débit 70,0 m<sup>3</sup>/s minimal jaugé

Hauteur maximale jaugée 355 cm (échelle "1933") débit 1 777 m<sup>3</sup>/s maximal jaugé.

Nous donnons, de ces jaugeages, une liste chronologique et une liste par hauteurs rangées.

La courbe de tarage est très facile à tracer en tenant compte du sens, crue ou décrue, du mouvement du plan d'eau à la date du jaugeage : seules 3 valeurs semblent aberrantes (10 et 11 août 1935, 10 juin 1936). La dispersion des jaugeages est faible : la valeur moyenne des écarts relatifs absolus des débits jaugés par rapport aux débits du barème adopté est de 1,7 % pour les 95 jaugeages retenus. L'examen des écarts relatifs en fonction des mouvements du plan d'eau (liste de jaugeages rangés) montre bien l'influence du gradient limnimétrique sur le débit jaugé et la correction de gradient est assez facile à établir, conduisant à débit jaugé corrigé égal à débit réellement jaugé divisé par (1 + 0,0034 fois le gradient limnimétrique exprimé en cm par jour).

La valeur moyenne des écarts relatifs absolus des débits jaugés corrigés par rapport aux débits du barème devient très faible, presque anormalement faible : 1,3 % pour les 95 jaugeages retenus (dont 51 montrent un écart relatif absolu < 1,0 %).

Nous avons admis que ce tarage n° 1 était valable pour les observations du 1er janvier 1929 au 31 décembre 1936 (justification ci-dessous, en 15.5). La transformation des hauteurs en débits a été faite pour cette période d'après une courbe en segments de paraboles (correspondant au gradient limnimétrique nul) définis par les points suivants :

Segment 1	h = 00 cm	64,0 m <sup>3</sup> /s . h = 27 cm	81,9 m <sup>3</sup> /s . h = 50 cm	122 m <sup>3</sup> /s
2	50	122	75 190	100 282
3	100	282	129 410	167 600
4	167	600	210 840	268 1 200
5	268	1 200	322 1 560	400 2 100.

Nous n'avons pas voulu utiliser le terme correctif de gradient limnimétrique car pour les autres tarages (mis au point pour d'autres périodes de relevés limnimétriques) il n'est pas possible de préciser de terme correctif de gradient.

Ce tarage semble très bien défini dans toute sa gamme d'utilisation car l'extrapolation vers le haut est facile et courte (sur 35 cm soit 250 m<sup>3</sup>/s). Mais la station de NIAMEY est très instable, surtout en basses eaux, et il est possible que les traductions en débits ne soient pas très précises, principalement pendant les étiages 1929, 1930 et 1931.

Une méthode indirecte peut permettre d'avoir une idée approximative de la variation du coefficient K de la formule de Strickler Manning correspondant aux débits supérieurs à 1 000 m<sup>3</sup>/s de ce barème : nous avons le profil en travers du jaugeage du 1er mars 1962 effectué près de l'emplacement des échelles "1933" et "1940" semble-t-il. Ce jaugeage a été fait à la hauteur échelle "1952" de 334 cm, le débit du barème valable à l'époque du jaugeage (barème 4) correspond à une hauteur de 307 cm dans le barème 1, valable pour l'échelle "1933". On peut alors écrire les caractéristiques de la section à l'échelle "1933" (hauteurs en cm).

$$\text{Largeur en m} = 383 + \frac{38}{300} (h - 173)$$

$$\text{Section mouillée en m}^2 = 1\,466 + 3,83 (h - 173) + \frac{0,19}{300} (h - 173)^2$$

D'après les cotes des zéros des échelles, on peut écrire la dénivelée du plan d'eau entre les échelles "1933" et "1952", en cm

$$\text{Hauteur échelle "1952"} = \text{hauteur échelle "1933"} - 23.$$

D'après la correspondance entre les échelles "1952" et "1940" (cf. ci-dessus) et en tenant compte de la relation, en cm.

$$\text{Hauteur échelle "1940"} = \text{hauteur échelle "1933"} + 21$$

la dénivelée du plan d'eau peut s'écrire, rapportée à la seule échelle "1933" (en cm)

$$0,02 \text{ hauteur échelle "1933"} + 0,5 \text{ (approximativement).}$$

En supposant une distance de 1,5 km entre les échelles "1933" et "1952" et en partant des débits du barème 1, la valeur du coefficient K de la formule de Strickler Manning est de

37,1	pour une hauteur échelle "1933" de 250 cm	débit 1 080
37,7	pour une hauteur échelle "1933" de 300 cm	débit 1 410
37,5	pour une hauteur échelle "1933" de 350 cm	débit 1 750
36,7	pour une hauteur échelle "1933" de 400 cm	débit 2 100.

15.3.2 Il a fallu choisir un barème n° 2 pour traduire les hauteurs lues sur l'échelle "1940" de janvier 1941 au 30 septembre 1952: et nous avons choisi d'utiliser le barème 1 en ajoutant 21 cm aux hauteurs. La justification de ce procédé n'est pas excellente et est donnée au paragraphe 5 ci-dessous. Aucun résultat de jaugeage n'est disponible pour cette période.

La traduction des hauteurs en débits a été effectuée d'après une courbe en segments de paraboles définis par les points suivants

Segment	1	h = -60 cm	0 m <sup>3</sup> /s	h = -10 cm	18,0 m <sup>3</sup> /s	h = 40 cm	72,0 m <sup>3</sup> /s
2	40	72,0		56	97,0	71	127
3	71	127		96	193	121	282
4	121	282		150	410	188	600
5	188	600		231	840	289	1 200
6	289	1 200		343	1 560	400	1 950.

Ce tarage n'est peut-être pas trop mauvais au-dessus de 1 200 m<sup>3</sup>/s, certainement très médiocre en dessous de 200 m<sup>3</sup>/s d'autant plus que, d'après les hauteurs observées aux étiages, la station a subi des changements nombreux et importants de tarage depuis 1936 jusqu'en 1952.

15.3.3 De 1953 à 1970, vingt quatre jaugeages effectués à des hauteurs supérieures à 200 cm permettent de tracer une courbe de tarage valable pour les hautes eaux, et dans de très bonnes conditions : la moyenne des écarts relatifs absolus des débits jaugés par rapport aux débits du barème est de 2,0 % (24 valeurs). Bien qu'il n'y ait pas beaucoup de jaugeages de basses eaux pendant cette période la dispersion des débits jaugés est grande et on est obligé d'admettre des changements de tarage.

Nous avons admis un tarage, n° 3, valable du 1er octobre 1952 (début des lectures sur l'échelle "1952") au 4 septembre 1958. Cette date a été choisie à cause du très fort gradient limnimétrique entre le 4 et le 5 septembre dû à l'arrivée d'une crue des affluents du Burkina. Ce tarage est défini par 18 jaugeages (dont seulement 6 à des hauteurs inférieures à 2 m). La valeur moyenne des écarts relatifs absolus des débits jaugés par rapport aux débits du barème est de 3,1 % ce qui semble bon. Il ne peut être question de chercher à définir une correction de gradient limnimétrique.

Les hauteurs ont été transformées en débits d'après une courbe en segments de paraboles définis par les points suivants :

Segment	1	h = -20 cm	0 m <sup>3</sup> /s	h = 67 cm	130 m <sup>3</sup> /s	h = 89 cm	204 m <sup>3</sup> /s
2	89	204		132	375	200	685
3	200	685		242	900	300	1 240
4	300	1 240		364	1 680	450	2 400.

Ce tarage est bien défini dans sa partie haute (pas d'extrapolation), mal défini dans sa partie basse (cf. liste de jaugeages rangés) avec de plus une extrapolation importante. En outre, comme la station semble très instable en basses eaux, il est probable que des étiages de la période 1953-1958 soient mal traités par le barème adopté.

15.3.4 Quelques jaugeages de basses eaux nous ont obligé à créer un étalonnage, n° 4, valable du 5 septembre 1958 (cf. ci-dessus) au 31 décembre 1962. La date de début de validité de ce tarage est bien imprécise car il n'y a aucun jaugeage (même pas de basses eaux) entre le 23 juillet 1958 et le 24 juillet 1961. La date de fin de validité est arbitraire et a été choisie en hautes eaux parce que le tarage suivant conserve la même relation hauteur débit pour les hauteurs supérieures à 2 m. Ce tarage n'est défini que par 7 jaugeages, en ne tenant compte de celui, douteux, du 11 août 1961.

La traduction des hauteurs en débits a été faite d'après une courbe en segments de paraboles, définis par les points suivants :

Segment	1	h = -30 cm	0 m <sup>3</sup> /s	h = 00 cm	19,8 m <sup>3</sup> /s	h = 20 cm	55,0 m <sup>3</sup> /s
2	20	55,0		30	77,0	40	100
3	40	100		63	159	96	260
4	96	260		140	421	200	685
5	200	685		242	900	300	1 240
6	300	1 240		364	1 680	450	2 400.

On peut dire que ce tarage est mal défini, tout comme sa période de validité, avec des détarages très possibles en basses eaux.

15.3.5 L'unique jaugeage de basses eaux de 1963 conduit à admettre un changement de tarage. Nous avons admis que l'étalonnage n° 5 était valable du 1er janvier 1963 (cf. ci-dessus) jusqu'au 31 décembre 1968, date de fin de validité choisie pour les mêmes raisons que la date de fin de validité du tarage n° 4.

Cet étalonnage est défini par 10 jaugeages dont la dispersion est très faible (moyenne des écarts relatifs absolus 1,4 %) mais très mal répartis en hauteur : aucun jaugeage de moyennes eaux ne permet de définir la courbe entre 100 et 800 m<sup>3</sup>/s, courbe que nous avons tracée par analogie avec les autres tarages mieux définis.

La traduction des hauteurs en débits a été effectuée d'après une courbe en segments de paraboles définis par les points suivants :

Segment 1	h = -10 cm	2,65 m <sup>3</sup> /s	h = 27 cm	44,2 m <sup>3</sup> /s	h = 56 cm	112 m <sup>3</sup> /s
2	56	112	76	175	105	277
3	105	277	145	436	200	685
4	200	685	242	900	300	1 230
5	300	1 240	364	1 680	450	2 400.

Ce tarage semble assez bien défini sans extrapolation vers le haut, mais avec une forte interpolation vers le bas. Comme les basses eaux n'ont pas été suivies en jaugeages les détarages d'étiages sont très possibles.

15.3.6 Les jaugeages de basses eaux de 1969 et 1971 conduisent à admettre un changement de tarage. Pour traduire les hautes eaux nous conservons les relations précédentes au-dessus de 2 m. Les dates de début et de fin de validité 1er janvier 1969 et 31 décembre 1971 ont été choisies arbitrairement (mêmes raisons que pour les tarages 4 et 5).

Cet étalonnage est défini par 10 jaugeages (dont 2 aberrants) très mal répartis en hauteur : aucun jaugeage entre 120 et 1 900 m<sup>3</sup>/s !

La transformation des hauteurs en débits a été faite d'après une courbe en segments de paraboles définis par les points suivants :

Segment 1	h = -23 cm	13,0 m <sup>3</sup> /s	h = -13 cm	19,0 m <sup>3</sup> /s	h = -02 cm	29,0 m <sup>3</sup> /s
2	-02	29,0	+08	41,0	22	62,0
3	22	62,0	44	105	72	180
4	72	180	121	350	200	685
5	200	685	242	900	300	1 240
6	300	1 240	364	1 680	450	2 400.

L'extrapolation peu importante de ce tarage vers le bas a été faite d'après le tarage suivant.

15.3.7 Les 7 jaugeages de basses eaux de 1972 conduisent à admettre un nouveau changement de tarage, valable du 1er janvier 1972 au 6 juillet 1972 (raisons données pour le tarage n° 8). Le débit maximal jaugé n'est que de 176 m<sup>3</sup>/s ; cet étalonnage est très mal établi.

La transformation des hauteurs en débits a été faite d'après une courbe en segments de paraboles définis par les points suivants :

Segment 1	h = -27 cm	13,0 m <sup>3</sup> /s	h = -17 cm	19,0 m <sup>3</sup> /s	h = -06 cm	29,0 m <sup>3</sup> /s
2	-06	29,0	+04	41,0	+18	62,0
3	18	62,0	40	105	68	180
4	68	180	119	350	200	685
5	200	685	242	900	300	1 240
6	300	1 240	364	1 680	450	2 400.

Il n'y a pas eu besoin de faire d'extrapolation vers le bas. Mais vers le haut l'extrapolation est très importante et peut être fautive : le tarage des hautes eaux 1972-1973 est un peu différent (compte tenu de l'abaissement de l'échelle) de celui des hautes eaux 1968-1969. La modification, brusque ou progressive, a pu se produire en 1969-1970 (1 seul jaugeage de hautes eaux) en 1970-1971 ou 1971-1972 (aucun jaugeage de hautes eaux), alors que nous l'avons admise en 1972-1973.

15.3.8 Nous admettons un changement de tarage pendant la crue de 1972-1973, à cause des jaugeages d'étiage de 1973 qui fournissent à hauteur égale, des débits bien différents de ceux de l'étiage 1972. Pour simplifier, car nous ne pouvons pas bien déterminer la date de changement, nous avons choisi le 7 juillet 1972 (date de l'abaissement de l'échelle) comme date de début de validité du tarage n° 8. La date de fin de validité a été prise au 6 août 1975, mais il n'est pas impossible que la date réelle de fin de validité ne soit comprise entre début juin et fin août 1975 (détarage progressif : possible).

Ce tarage est tracé sur 32 jaugeages (plus 5 mesures éliminées : 10 avril, 4 mai, 12 juin 1973, 29 juin 1974 et 25 juin 1975). La valeur moyenne des écarts relatifs absolus des débits jaugés par rapport aux débits du barème est de 3,9 % ce qui semble un peu fort mais acceptable. Il est vrai qu'on pourrait scinder la période de validité en plusieurs, et multiplier les changements de tarages : les jaugeages de hautes eaux 1972-1973 et 1973-1974 sont au-dessus des jaugeages des hautes eaux 1974-1975, les jaugeages des basses eaux 1973 sont en dessous des jaugeages de basses eaux de 1974 (et de 1975).

La transformation des hauteurs en débits a été faite d'après une courbe en segments de paraboles définis par les points suivants :

Segment 1	h = 49 cm	0	m <sup>3</sup> /s	h = 52 cm	0,600	m <sup>3</sup> /s	h = 57 cm	1,90	m <sup>3</sup> /s
2	57	1,90		65	4,70		75	9,30	
3	75	9,30		85	15,7		100	30,0	
4	100	30,0		122	56,5		150	97,0	
5	150	97,0		173	152		200	260	
6	200	260		290	710		380	1 160	
7	380	1 160		463	1 700		550	2 540	

Ce tarage est suffisamment bien défini, sans avoir besoin d'extrapolation ni vers le bas ni vers le haut dans sa zone d'utilisation.

15.3.9 Le tarage n° 9 est valable depuis le 7 août 1975 (au sujet de cette date, voir ci-dessus). Il est basé sur 41 jaugeages (plus 4 mesures éliminées : 7 juin 1976, 11 et 15 mai 1978, 16 juin 1979). La valeur moyenne des écarts relatifs absolus des débits jaugés par rapport aux débits du barème est de 1,8 %.

La transformation des hauteurs en débits a été effectuée d'après une courbe en segments de paraboles définis par les points suivants :

Segment 1	h = 50 cm	0	m <sup>3</sup> /s	h = 75 cm	7,15	m <sup>3</sup> /s	h = 100 cm	28,6	m <sup>3</sup> /s
2	100	28,6		116	49,5		140	88,0	
3	140	88,0		168	150		200	255	
4	200	255		227	360		260	500	
5	260	500		320	780		400	1 212	
6	400	1 210		472	1 700		550	2 380	

Ce tarage est bien défini depuis 25 m<sup>3</sup>/s jusqu'à sa limite supérieure d'utilisation sans extrapolation. Mais vers les basses eaux l'extrapolation utilisée est assez importante : poussée jusqu'à 5,5 m<sup>3</sup>/s.

15.3.10 En conclusion cette station est très instable en basses eaux et est instable en hautes eaux : et dans ce cas les jaugeages semblent tous de bonne qualité.

Le débit minimal traduit avec sécurité serait de 0,185 m<sup>3</sup>/s le 4 juillet 1974 (hauteur à l'échelle 50 cm). Le débit moyen journalier maximal calculé serait de 2 360 m<sup>3</sup>/s le 30 janvier 1970.

## 15.4 DEBITS

15.4.1 Les débits moyens journaliers donnés en annexe correspondent à la moyenne des débits calculés pour chaque hauteur observée dans la journée, sans pouvoir tenir compte des gradients limnimétriques. Les débits moyens journaliers de la période 1929 à 1951 ne sont pas très sûrs. Depuis 1952 ces débits semblent mieux établis, sauf en basses eaux.

15.4.2 Nous donnons une liste des débits moyens mensuels et annuels (modules en années calendaires) en deux parties 1929-1951 et depuis 1952.

15.4.3 Nous donnons également une liste de débits moyens journaliers minimaux par années calendaires et maximaux par années hydrologiques, avec les dates auxquelles ces débits ont été calculés pour la première fois dans l'année.

## 15.5 Etablissement des étalonnages pour traduction, d'une part, des hauteurs 1929-1932 et d'autre part des hauteurs 1941 à septembre 1952.

15.5.1 Après quelques essais infructueux, nous nous sommes basés sur la relation existant entre les débits maximaux de la crue annuelle aux stations de DIRE et de NIAMEY.

Le tableau ci-dessous et nos commentaires explicitent la démarche suivie. Nous avons 13 maximaux de hauteurs à NIAMEY que l'on peut traduire en débits avec des courbes de tarage bien établies. La liaison de ces débits maximaux avec ceux de DIRE (mêmes années hydrologiques) est bonne : coefficient de corrélation linéaire 0,974 et on peut écrire

$$Q \text{ maxi NIAMEY} = 0,775 Q \text{ maxi DIRE.}$$

15.5.2 Nous avons multiplié les 4 débits maximaux de DIRE 1928-1931 par 0,775 et comparé les valeurs obtenues avec les débits calculés à NIAMEY pour la hauteur maximale lue avec l'étalonnage n° 1. Le tableau montre que l'accord est satisfaisant : la valeur moyenne des écarts relatifs est de - 0,3 %.

Nous adopterons donc l'étalonnage n° 1 pour traduire les hauteurs 1928 à 1932 à NIAMEY.

15.5.3 Le tableau ci-dessous se réfère à la période 1941-1950.

Année hydrologique	Débit D'après DIRE (classés)	Hauteur lue NIAMEY cm	Hauteur étal. n° 1 cm	Différence A	Hauteur étal. n° 3	Différence B
1942-1943	1 442	330	304	- 26,0	330,5	+ 0,5
1940-1941	1 465	330	307,5	- 22,5	334,5	+ 4,5
1944-1945	1 465	334	307,5	- 26,5	334,5	+ 0,5
1941-1942	1 550	337	320,5	- 16,5	346	+ 9,0
1947-1948	1 565	337	322,5	- 14,5	349	+ 12,0
1943-1944	1 612	353	329,5	- 23,5	355	+ 2,0
1949-1950	1 635	351	333,5	- 17,5	357,5	+ 6,5
1948-1949	1 690	360	341	- 19,0	365	+ 5,0
1946-1947	1 775	378	353,5	- 24,5	376,5	- 1,5
1950-1951	1 900	391	371,5	- 19,5	392	+ 1,0

les hauteurs "étalonnage n° 1" et "étalonnage n° 3" sont celles qui sur les barèmes respectifs correspondent aux débits à NIAMEY calculés d'après ceux de DIRE ( $Q \text{ max NIAMEY} = Q \text{ max DIRE} \cdot 0,775$ ).

La valeur moyenne des 10 différences A est de - 21,0 cm (avec un écart type pour cette moyenne de 1,3 cm) ; les hauteurs 1941-1952 seraient à traduire avec l'étalonnage n° 1 après leur avoir enlevé 21 cm : l'échelle "1940" serait très proche de l'échelle "1933".

La valeur moyenne des 10 différences B est de + 4,0 cm (avec un écart type pour cette moyenne de 1,9 cm) = les hauteurs 1941-1952 seraient à traduire avec l'étalonnage n° 3 après leur avoir ajouté 4 cm : l'échelle "1940" serait très proche de l'échelle "1952", (peu vraisemblable).

En choisissant la première solution, qui d'autre part semble la plus plausible, les débits calculés pour NIAMEY sont très proches des débits de DIRE multipliés par 0,775 : la valeur moyenne des écarts relatifs est de 0,04 %.

15.5.4 A titre de vérification nous avons calculé le coefficient de corrélation entre les débits maximaux de DIRE et ceux de NIAMEY pour les 14 couples à tarage reconstitué pour NIAMEY. Ce coefficient est de 0,985 et on peut écrire.

$$Q \text{ maxi NIAMEY} = 0,776 \quad Q \text{ maxi DIRE.}$$

Ces chiffres sont étonnamment d'accord avec ceux trouvés ci-dessus pour 13 couples.

## HAUTEURS ET DEBITS MAXIMAUX A DIRE ET A NIAMEY

ANNEE Hydrologique	DIRE h	Q	NIAMEY			
			h	Q (3)	Q (4)	Q (5)
1928-1929	589	2 570	387		1 990	2 010
1929-1930	592	2 500	389		1 940	2 020
1930-1931	586	2 520	375		1 950	1 920
1931-1932	568	2 320	351		1 800	1 760
1932-1933			manque			
1933-1934	577	2 380	(2) 360	1 820		
1934-1935	549	2 180	350	1 750		
1935-1936	567	2 280	357	1 800		
1940-1941	516	1 890	(1) 330		1 465	1 470
1941-1942	526	2 000	337		1 550	1 520
1942-1943	507	1 860	330		1 442	1 470
1943-1944	539	2 080	353		1 612	1 630
1944-1945	510	1 890	334		1 465	1 500
1945-1946	553	2 180	* 378	valeurs aberrantes non prises en compte		
1946-1947	567	2 290	378		1 775	1 800
1947-1948	526	2 020	337		1 565	1 520
1948-1949	550	2 180	360		1 690	1 680
1949-1950	540	2 110	351		1 635	1 610
1950-1951	580	2 450	391		1 900	1 890
1951-1952	601	2 640	* (1) 392	valeurs aberrantes non prises en compte		
1952-1953	598	2 550	401	1 970		
1953-1954	606	2 640	410	2 050		
1954-1955	613	2 730	416	2 100		
1955-1956	612	2 750	424	2 170		
1956-1957	565	2 320	370	1 730		
1957-1958	611	2 680	412	2 060		
1958-1959	581	2 400	391	1 890		
1959-1960	575	2 370	386	1 850		
1960-1961	579	2 410	389	1 870		
1961-1962	559	2 290	375	1 760		

Depuis l'année 1962-1963 la relation entre les débits maximaux est complètement modifiée.

(1) Changement d'échelle certain.

(2) Changement d'échelle possible.

(3) Débits traduits 1933-1935 étalonnage n° 1, 1951-1961 étalonnages n° 3 et 4.

(4) Débits déduits de ceux de DIRE (multipliés par 0,775).

(5) Débits traduits 1933-1935 étalonnage n° 1, 1940-1950 étalonnage n° 1 en retranchant 21 cm aux hauteurs lues. Débits maximaux à DIRE. Traduction de M. ROCHETTE.

STATION DE NIAMEY, SUR LE NIGER  
Liste chronologique de jaugeages.

Date	Hauteur cm	Débit m <sup>3</sup> /s	Nota	Ecart/Barème en %	Tarage n° 1
03 08 1935	10	70,0	1	0	
05 08 1935	27	81,5	1	- 0,5	
07 08 1935	21	73,9	1	+ 0,7	
08 08 1935	25	82,6	1	+ 2,1	
10 08 1935	50	145	1	+ 13,1	
11 08 1935	62	188	1	+ 18,4	
12 08 1935	77	212	1	+ 6,0	
13 08 1935	85	237	1	+ 3,0	
14 08 1935	94	271	1	+ 2,3	
15 08 1935	101	303	1	+ 3,1	
16 08 1935	109	325	1	- 1,1	
17 08 1935	119	381	1	+ 2,6	
18 08 1935	121	383	1	+ 1,0	
19 08 1935	127	402	1	- 1,1	
20 08 1935	129	430	1	+ 2,8	
21 08 1935	136	459	1	+ 0,2	
22 08 1935	149	513	1	- 1,5	
23 08 1935	150	529	1	+ 3,3	
25 08 1935	157	574	1	+ 3,7	
26 08 1935	156	555	1	+ 2,7	
29 08 1935	162	576	1	- 1,7	
30 08 1935	172	638	1	- 0,3	
01 09 1935	178	661	1	- 0,7	
03 09 1935	182	671	1	- 2,1	
04 09 1935	185	703	1	- 0,6	
05 09 1935	190	737	1	+ 0,2	
06 09 1935	193	736	1	- 2,1	
07 09 1935	198	792	1	0	
08 09 1935	210	852	1	- 1,3	
09 09 1935	216	847	1	- 3,2	
10 09 1935	214	857	1	0	
11 09 1935	216	852	1	- 3,3	
12 09 1935	218	929	1	+ 4,0	
13 09 1935	220	909	1	+ 0,1	
14 09 1935	224	951	1	+ 1,7	
15 09 1935	228	946	1	- 1,4	
16 09 1935	232	981	1	- 0,1	
17 09 1935	234	1 006	1	+ 1,5	
18 09 1935	236	1 024	1	+ 2,1	
19 09 1935	239	1 020	1	- 0,5	
20 09 1935	241	1 026	1	- 1,1	
21 09 1935	245	1 071	1	+ 0,8	
22 09 1935	247	1 094	1	+ 1,7	
23 09 1935	249	1 101	1	+ 1,5	
24 09 1935	251	1 105	1	+ 0,4	
25 09 1935	254	1 107	1	- 0,5	
26 09 1935	253	1 106	1	+ 0,3	
28 09 1935	260	1 144	1	- 1,4	
29 09 1935	263	1 150	1	- 2,5	
30 09 1935	266	1 189	1	- 0,5	

NOTAS : (1) Hauteur fournie par le jaugeur compatible avec celle du lecteur d'échelle.

(2) Pas de lecture d'échelle disponible.

(3) Hauteur du lecteur 80 cm.

(4) Hauteur du lecteur 299 cm.

(5) Hauteur du lecteur 406 cm.

(6) Hauteur du lecteur 00 cm.

(7) Hauteur du lecteur 495 cm.

(8) Jaugeages sans hauteur indiquée : on a pris la hauteur du lecteur pour le jour.

(9) Jaugeage sans date indiquée.

(10) Hauteur du lecteur 477 cm.

STATION DE NIAMEY SUR LE NIGER  
Liste chronologique de jaugeages

Date	Hauteur cm	Débit m <sup>3</sup> /s	Nota	Ecart/Barème en %
01 10 1935	267	1 186	1	- 0,9
02 10 1935	269	1 204	1	- 0,6
03 10 1935	270	1 226	1	+ 0,7
04 10 1935	271	1 233	1	+ 0,7
05 10 1935	273	1 233	1	- 0,3
06 10 1935	274	1 246	1	+ 0,2
07 10 1935	276	1 273	1	+ 1,3
08 10 1935	277	1 282	1	+ 1,5
09 10 1935	278	1 282	1	+ 0,9
10 10 1935	279	1 275	1	- 0,1
11 10 1935	280	1 292	1	+ 1,0
12 10 1935	280	1 292	1	+ 1,0
14 10 1935	282	1 298	1	+ 0,1
16 10 1935	283	1 293	1	- 0,8
18 10 1935	285	1 326	1	+ 0,7
20 10 1935	287	1 325	1	- 0,3
21 10 1935	288	1 328	1	- 0,6
22 10 1935	289	1 339	1	- 0,3
23 10 1935	289	1 339	1	- 0,3
24 10 1935	290	1 345	1	- 0,3
27 10 1935	293	1 356	1	- 1,0
28 10 1935	293	1 348	1	- 1,2
29 10 1935	294	1 334	1	- 2,8
31 10 1935	295	1 411	1	+ 2,4
02 11 1935	296	1 393	1	+ 0,2
03 11 1935	297	1 397	1	0
05 11 1935	298	1 424	1	+ 1,4
07 11 1935	299	1 426	1	+ 1,5
08 11 1935	299	1 396	1	- 0,6
10 11 1935	300	1 396	1	- 1,1
15 11 1935	305	1 418	1	- 2,2
22 11 1935	310	1 486	1	+ 0,1
28 11 1935	315	1 516	1	- 0,1
05 12 1935	320	1 549	1	- 0,1
11 12 1935	325	1 587	1	+ 0,1
16 12 1935	330	1 666	1	+ 2,9
23 12 1935	335	1 701	1	+ 2,9
29 12 1935	340	1 697	1	+ 0,5
09 01 1936	345	1 717	1	0
20 01 1936	350	1 749	1	- 0,1
05 02 1936	355	1 777	1	- 0,5
21 03 1936	304	1 411	1	- 0,9
30 03 1936	273	1 228	1	+ 1,0
22 04 1936	170	623	1	+ 2,9
29 04 1936	140	453	1	- 0,9
16 05 1936	89	226	1	- 4,5
24 05 1936	65	146	1	- 7,8
10 05 1936	35	113	1	+ 21,9
13 11 1953	346	1 615	1	+ 4,2

Echelle "1952" Tarage n° 3

- NOTAS :**
- (1) Hauteur fournie par le jaugeur compatible avec celle du lecteur d'échelle.
  - (2) Pas de lecture d'échelle disponible.
  - (3) Hauteur du lecteur 80 cm.
  - (4) Hauteur du lecteur 299 cm.
  - (5) Hauteur du lecteur 406 cm.
  - (6) Hauteur du lecteur 00 cm.
  - (7) Hauteur du lecteur 495 cm.
  - (8) Jaugeages sans hauteur indiquée : on a pris la hauteur du lecteur pour le jour.
  - (9) Jaugeage sans date indiquée.
  - (10) Hauteur du lecteur 477 cm.

STATION DE NIAMEY SUR LE NIGER  
Liste chronologique de jaugeages

Date	Hauteur cm	Débit m <sup>3</sup> /s	Nota	Ecart/Barème en %
05 01 1956	395	1 950	1	+ 1,6
17 02 1956	423	2 111	1	- 23
04 04 1956	363	1 671	1	0
15 05 1956	196	645	1	- 3,0
11 06 1956	103	243	1	- 5,8
28 06 1956	67	130	1	0
13 08 1956	134	402	1	+ 5,0
20 08 1956	184	620	1	+ 2,0
01 09 1956	238	884	1	+ 0,7
10 09 1956	284	1 150	1	+ 0,9
03 10 1956	292	1 185	1	- 0,4
07 11 1956	319	1 428	1	+ 5,0
21 11 1956	329	1 425	1	- 0,3
11 12 1956	343	1 576	1	+ 3,0
24 09 1957	275	1 006	1	- 7,7
03 01 1958	377	1 776	1	0
22 07 1958	141	353	1	- 14,5
Tarage n° 4				
25 07 1961	38	94,5	1	- 0,8
11 08 1961	112	353	3	+ 12,1
* jaugeage douteux				
07 09 1961	303	1 300	4	+ 3,2
19 01 1962	373	1 870	1	+ 6,9
01 03 1962	334	1 526	1	+ 4,5
28 04 1962	92	236	1	- 4,5
02 06 1962	20	57,6	1	+ 4,7
19 06 1962	3	23,5	1	- 2,1
Tarage n° 5				
29 07 1963	52	105	1	+ 4,0
28 02 1964	375	1 732	1	- 1,6
15 02 1966	391	1 906	1	+ 0,8
30 05 1967	41	70,0	1	- 4,2
06 06 1967	27	44,2	1	0
16 02 1968	441	2 320	1	0
21 02 1968	441	2 320	1	0
04 03 1968	429	2 170	1	- 1,8
15 03 1968	409	2 015	5	- 1,2
27 04 1968	216	764	1	0

NOTAS : (1) Hauteur fournie par le jaugeur compatible avec celle du lecteur d'échelle

(2) Pas de lecture d'échelle disponible.

(3) Hauteur du lecteur 80 cm.

(4) Hauteur du lecteur 299 cm.

(5) Hauteur du lecteur 406 cm.

(6) Hauteur du lecteur 00 cm.

(7) Hauteur du lecteur 495 cm.

(8) Jaugeages sans hauteur indiquée : on a pris la hauteur du lecteur pour le jour.

(9) Jaugeage sans date indiquée.

(10) Hauteur du lecteur 477 cm.

STATION DE NIAMEY SUR LE NIGER  
Liste chronologique de jaugeages

Date	Hauteur cm	Débit m <sup>3</sup> /s	Nota	Ecart/Barème en %	
22 01 1969	395	1 902	1		Tarage n° 6
07 06 1969	6	48,3	1	+ 26,8	- 0,9
21 06 1969	-06	18,9	1		- 24,4
08 06 1969	-02	30,8	1	+ 6,2	
12 07 1969	00	30,2	1		- 3,2
21 07 1969	20	58,6	1		- 0,2
31 07 1969	52	122	1		0
03 02 1970	446	2 358	1		0
10 06 1971	-13	18,6	1		- 2,1
28 06 1971	-18	15,5	1		- 0,6
13 04 1972	66	176	1	+ 1,1	Tarage n° 7
20 04 1972	49	129	1	+ 1,6	
03 05 1972	23	76,0	1	+ 7,8	
16 05 1972	6	41,0	1		- 6,2
30 05 1972	-04	29,0	6		- 7,1
16 06 1972	-20	16,6	1		- 1,8
22 06 1972	-22	16,0	1	+ 2,6	
16 10 1972	393	1 262	1	+ 2,6	Echelle "1972"
24 10 1972	400	1 318	1	+ 3,8	Tarage n° 8
02 11 1972	405	1 303	1		0
10 11 1972	412	1 383	1	+ 3,2	
12 12 1972	441	1 678	1	+ 9,7	
02 02 1973	360	1 085	1	+ 1,4	
19 02 1973	297	751	1	+ 0,8	
05 03 1973	235	452	1	+ 3,9	
14 03 1973	205	294	1	+ 3,2	
30 03 1973	168	140	1	+ 2,2	
10 04 1973	142	64,0	1		- 24,4
04 05 1973	105	24,0	1		- 32,4
15 05 1973	91	21,0	1	+ 1,4	
23 05 1973	83	13,5	1		- 4,9
05 06 1973	74	8,0	1		- 8,9
12 06 1973	69	5,26	1		- 17,7
21 06 1973	61	3,14	1		- 1,9
10 09 1973	286	686	1		- 0,6
25 09 1973	344	1 003	1	+ 2,3	
11 11 1973	413	1 420	1	+ 6,0	
03 05 1974	93	23,4	1	+ 3,5	
11 05 1974	84	15,6	1	+ 4,7	
24 05 1974	75	9,85	1	+ 5,9	
20 06 1974	67	5,94	1	+ 7,6	
29 06 1974	56	1,99	1	+ 23,6	
03 07 1974	51	0,382	1		- 0,8
13 08 1974	200	245	1		- 5,8
25 09 1974	391	1 090	1		- 10,7
23 10 1974	424	1 250	1		- 11,3
22 11 1974	457	1 650	1		0
11 12 1974	475	1 800	1		0
27 12 1974	492	1 960	1	+ 0,5	

NOTAS : (1) Hauteur fournie par le jaugeur compatible avec celle du lecteur d'échelle.  
(2) Pas de lecture d'échelle disponible.  
(3) Hauteur du lecteur 80 cm.  
(4) Hauteur du lecteur 299 cm.  
(5) Hauteur du lecteur 406 cm.

(6) Hauteur du lecteur 00 cm.  
(7) Hauteur du lecteur 495 cm.  
(8) Jaugeages sans hauteur indiquée : on a pris la hauteur du lecteur pour le jour.  
(9) Jaugeage sans date indiquée.  
(10) Hauteur du lecteur 477 cm.

STATION DE NIAMEY SUR LE NIGER  
Liste chronologique de jaugeages

Date	Hauteur cm	Débit m <sup>3</sup> /s	Nota	Ecart/Barème en %
06 01 1975	495	1 970	1	- 0,5
01 02 1975	464	1 640	1	- 4,1
21 02 1975	381	1 100	1	- 5,2
02 06 1975	83	15,10	1	+ 6,3
25 06 1975	69	7,30	1	+ 14,2
Tarage n° 9				
25 08 1975	316	763	1	+ 0,4
24 09 1975	412	1 366	1	+ 6,7
21 11 1975	463	1 635	1	+ 0,3
26 12 1975		1 927	2	+ 0,4
10 01 1976	510	1 996	1	- 0,7
22 01 1976	511	2 058	1	+ 1,9
20 22 1976	450	1 586	1	+ 3,0
19 03 1976	294	614	1	- 6,1
17 04 1976	174	163	1	- 2,4
07 06 1976	104	19,6	1	- 41,5
11 10 1976	397	1 108	1	- 6,9
04 11 1976	430	1 379	1	- 1,5
03 01 1977	481	1 779	1	+ 0,5
05 01 1977	482	1 792	1	+ 0,7
26 01 1977	499	1 892	1	- 1,5
31 01 1977	500	1 930	1	0
04 02 1977	499	1 890	1	- 1,6
11 02 1977	492	1 841	7	- 1,0
04 03 1977	447	1 482	1	- 1,9
07 03 1977	436	1 450	1	+ 0,7
11 03 1977	421	1 350	1	+ 0,7
18 03 1977	387	1 118	1	- 1,9
30 03 1977	325	800	1	- 0,6
06 06 1977	112	44,0	1	+ 0,2
16 09 1977	326	799	1	- 1,4
20 10 1977	370	1 072	1	+ 3,1
14 12 1977	429	1 384	1	- 0,4
13 02 1978	269	556	1	+ 3,0
16 02 1978	258	483	1	- 1,6
17 02 1978	255	470	1	- 1,7
24 02 1978	227	369	1	+ 2,5
13 03 1978	182	191	1	0
17 03 1978	170	133	1	- 14,2
20 03 1978	164	142	8	+ 2,2
26 04 1978	154	116	9	0
05 05 1978	114	48,0	1	+ 2,8
11 05 1978	99	27,3	1	- 0,7
15 05 1978	102	35,4	1	+ 14,2
12 06 1978	111	44,4	9	+ 4,2
17 11 1978	433	1 404	1	- 1,1
24 11 1978	440	1 470	1	0
01 12 1978	448	1 545	1	+ 1,6
03 01 1979	479	1 866	10	+ 6,6
01 06 1979	97	25,0	1	- 1,2
16 06 1979	110	29,4	1	- 28,6

NOTAS : (1) Hauteur fournie par le jaugeur compatible avec celle du lecteur d'échelle.  
 (2) Pas de lecture d'échelle disponible.  
 (3) Hauteur du lecteur 80 cm.  
 (4) Hauteur du lecteur 299 cm.  
 (5) Hauteur du lecteur 406 cm.

(6) Hauteur du lecteur 00 cm.  
 (7) Hauteur du lecteur 495 cm.  
 (8) Jaugeages sans hauteur indiquée : on a pris la hauteur du lecteur pour le jour.  
 (9) Jaugeage sans date indiquée.  
 (10) Hauteur du lecteur 477 cm.

Fig. 84

