

X STATION DE KANDADJI SUR LE NIGER, AU NIGER

Coordonnées 14° 36', 7 0° 59', 4 E (élément bas).

10.1 ECHELLE SECTION

10.1.1 L'échelle a été mise en place par le Service du Génie Rural en 1974. Elle se compose de 6 tronçons en rive gauche 1-2 m, 2-3 m, 3-4 m, 4-5 m, 5-6 m et 6-7 m. Les 4 éléments supérieurs se trouvent à environ 200 m en aval des deux éléments inférieurs. Zéro à 208,50 m IGN pour cette échelle amont.

10.1.2 Une seconde batterie d'échelle : échelle aval a été implantée en 1976 à 750 m en aval de l'échelle amont, sur une île. Zéro à 209,19 m IGN.

10.1.3 Le fleuve est large en hautes eaux : plus d'un kilomètre, mais les îles qui le parsèment laissent entre elles des chenaux sinueux. La pente de la ligne d'eau n'est pas facile à déterminer (imprécision des lectures, et surtout de celles de l'échelle aval ?). Elle est peut-être de l'ordre de 6 cm au kilomètre pour une hauteur d'un mètre à l'échelle amont et semble croître d'environ 2 cm au km par mètre de hauteur à l'échelle amont.

Aucun affluent notable du NIGER ne se jette à l'aval et à proximité de la station.

10.2 HAUTEURS LIMNIMETRIQUES

10.2.1 Nous les avons reçues, pour l'échelle amont, du 1er janvier 1975 au 31 décembre 1980. Elles semblent de bonne qualité et sont quasiment complètes.

10.2.2 La hauteur minimale observée a été de 117 cm le 8 juin 1978 et la hauteur maximale de 593 le 14 janvier 1976.

10.3 JAUGEAGES TARAGE

10.3.1 Nous avons les résultats de 20 jaugeages effectués à la station (dernier reçu du 6 décembre 1979).

Hauteur minimale jaugée 118 cm débit 4,46 m³/s minimal jaugé.

Hauteur maximale jaugée 586 cm débit 1960 m³/s maximal jaugé.

mais à 575 cm débit 2000 m³/s maximal jaugé.

Nous en donnons une liste chronologique et une liste en hauteurs rangées.

10.3.2 Ces jaugeages sont très mal répartis en hauteurs. On peut tracer une courbe de tarage en admettant l'univocité de la station, ce qui n'est pas sûr, et sa stabilité, ce qui est encore moins sûr surtout pour les basses eaux.

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 = 88 cm	0 m ³ /s	.	h = 190 cm	52,0 m ³ /s	.	h = 292 cm	208 m ³ /s
	2	292	208		336	320		382	493
	3	382	493		427	720		478	1050
	4	478	1050		561	1750		630	2500

10.3.3 Ce tarage semble bien défini au-dessus de 480 m³/s et il n'y a pas besoin d'extrapolation pour traduire les plus hautes eaux.

En dessous de 450 m³/s, il n'y a que 5 jaugeages, très dispersés par rapport au barème choisi (instabilité ?) dont un seul pour les très basses eaux.

10.3.4 Le débit moyen journalier maximal calculé serait de 2 080 m³/s le 14 janvier 1976 et le minimal calculé de 4,2 m³/s le 8 juin 1978.

10.4 DEBITS

10.4.1 Les débits moyens journaliers donnés en annexe ont été calculés d'après les hauteurs moyennes journalières et sans pouvoir effectuer de correction de gradient limnimétrique. Ils peuvent être considérés comme suffisamment bien déterminés au-dessus de 450 m³/s.

10.4.2 Nous donnons une liste des débits moyens mensuels et annuels (modules en années calendaires) calculés d'après les débits moyens journaliers, pour cinq années complètes.

10.4.3 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.

STATION DE KANDADJI SUR LE NIGER

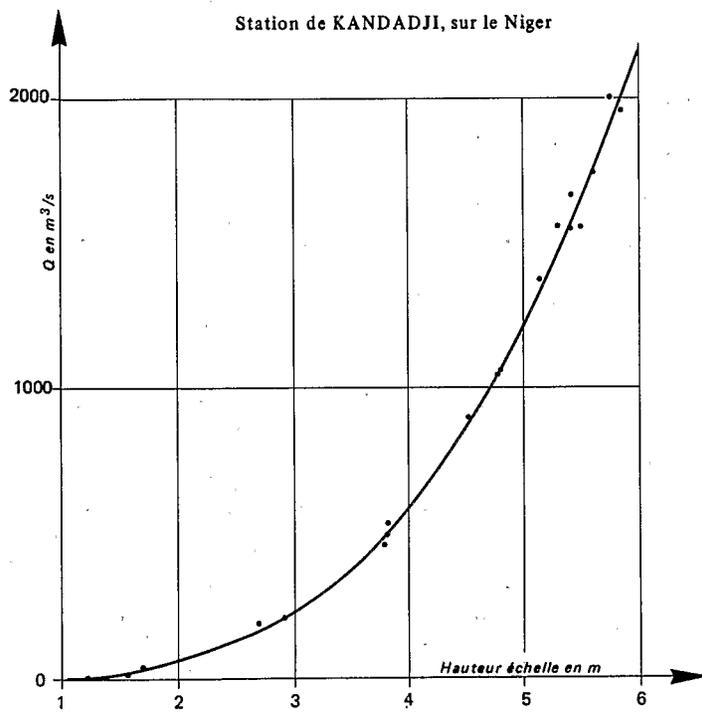
Liste chronologique de jaugeages

TABLEAU

Date	Echelle amont cm	Débit m ³ /s	Nota	Ecart/Barème en %
31 07 1976	158	19,0	2	- 22,4
12 09 1976	453	900	3	+ 2,4
21 10 1976	514	1 380	1	+ 3,8
11 11 1976	530	1 560	1	+ 6,8
25 11 1976	541	1 550	1	- 0,6
17 12 1976	561	1 750	1	0
20 01 1977	586	1 960	1	- 2,0
10 02 1977	575	2 000	1	+ 5,8
24 02 1977	542	1 670	1	+ 6,4
17 03 1977	481	1 060	1	- 0,9
07 04 1977	383	493	1	0
28 04 1977	292	207	1	- 0,5
16 06 1977	169	39,1	1	+ 19,2
30 07 1977	269	189	1	+ 15,2
02 09 1977	383	528	1	+ 6,2
20 10 1977	478	1 050	1	0
07 06 1978	118	4,46	1	- 0,9
15 08 1979	379	458	1	- 4,6
15 11 1979	549	1 560	1	- 4,9
06 12 1979	561	1 752	1	0

- NOTAS :
- (1) Hauteur fournie par le jaugeur compatible avec celle du lecteur d'échelle.
 - (2) Pas de lecture disponible.
 - (3) Hauteur du lecteur 446. Erreur de date du jaugeage ?

Fig. 80



18 Novembre 1976

Le Chef de Mission
à
Monsieur VINCENT
S.O.F.R.E.L.E.C.

: REX 513

V/REF : AV/JJ - 5956 du 6. 10.76

OBJET : Nivellement échelles KANDADJI

J'ai l'honneur de vous adresser les renseignements que vous m'avez demandés dans votre lettre citée en référence :

1 - Echelles anciennes

1-1 - Nous avons été sur le site le 27 mai 1976 en votre compagnie. Nous avons constaté, à cette occasion, que l'emplacement, le nivellement et la stabilité des éléments mis en place par la section Hydrologie du Génie Rural le 1.1.75 devaient être modifiés.

Nous sommes retournés, Ph. GARRETA et moi-même, sur le site le 24 juin 1976. Un relevé des niveaux des échelles existantes a été effectué à cette occasion.

Les échelles, à ce jour, et depuis leur installation, étaient constituées de 6 éléments de un mètre chacun.

Leur chiffraison se présentait de la façon suivante, de l'élément le plus bas à l'élément le plus élevé :

1 élément 2-3 m	= appelé " échelle 2" sur le croquis de la SFS
1 élément 3-4 m	
1 élément 1-2 m	= appelé " échelle 3" sur le croquis de la SFS
1 élément 2-3 m	
1 élément 3-4 m	= appelé " échelle 4" sur le croquis de la SFS
1 élément 4-5 m	

Le nivellement effectué ce 27.6.76 a donné les résultats suivants, le niveau de la chiffraison supérieure de chaque élément au niveau de la borne implantée entre les "échelles" 3 et 4 (boulon cimenté dans un bloc de rochers)

3,00 de (2-3) ₂	: - 3, 780 m = "échelle " 2
4,00 de (3-4) ₂	: - 2, 805 m
2,00 de (1-2) ₃	: - 1, 830 m = "échelle " 3
3,00 de (2-3) ₃	: - 0, 835 m
4,00 de (3-4) ₄	: + 0, 135 m = "échelle " 4
5,00 de (4-5) ₄	: + 1, 140 m

Kandadji
11 avant 11
32 15 01 17

Nous remarquons que les chiffres donnés ci-dessus font apparaître des décalages d'un élément à l'autre :

ainsi la cote 4,00 de l'élément $(3-4)_2$ trouvé branlant ce 24. 6. est située 2, 5 cm trop bas, en considérant que l'élément $(2-3)_2$ est pris comme référence.

La cote 2, 00 de $(1-2)_3$: 5, 0 cm trop bas

La cote 3, 00 de $(2-3)_3$ élément trouvé branlant : 5, 5 cm trop bas

La cote 4, 00 de $(3-4)_4$: 8, 5 cm trop bas

La cote 5, 00 de $(4-5)_4$: 8, 0 cm trop bas.

Il faut d'autre part constater que les cotes données dans le Rapport Niger Moyen 1974 - 1975 de la section Hydrologique du Service du Génie Rural, ne sont pas celles qui ont été effectivement lues par l'observateur, celles-ci ont été modifiées de la façon suivante :

Le zéro des cotes données dans ce rapport correspond à la lecture 3, 00 cm de l'élément $(2-3)_2$

Donc :

Lectures observateur	Cote rapport
200 cm de $(2-3)_2$	- 100 cm
400 cm de $(3-4)_2$	+ 100 cm
200 cm de $(1-2)_3$	+ 200 cm
300 cm de $(2-3)_3$	+ 300 cm
400 cm de $(3-4)_4$	+ 400 cm
500 cm de $(4-5)_4$	+ 500 cm

Dans ces conditions, la lecture effectuée le 11 mars 1975 notée - 25 cm sur le Rapport est : 300 cm - 25 cm = 275 cm sur l'élément $(2-3)_2$.

1 - 2 La SFS chargée par la S.O.F.R.E.L.E.C d'effectuer le relevé topographique du site de barrage a bien voulu rattacher ces éléments et la borne au nivellement général le 15.6.76. :

Altitude de la borne : 214, 206 m.

graduation 400 cm de $(3-4)_2$: 211, 411

graduation 300 cm de $(2-3)_3$: 213, 359

graduation 500 cm de $(4-5)_4$: 215, 336

Dans ces conditions, la cote 275 cm de $(2-3)_2$ est à l'altitude :
 $h_1 = 210, 411 - (1, 000 + 0, 025 - 0, 250) = 210, 186$ m.

Si l'on prend pour référence le nivellement ORSTOM, en tenant compte de l'altitude de la borne donnée par la SFS :

$$\text{Cote } 275 \text{ cm de } (2-3)_2 : h_2 = 214, 206 - (h'_2 + 2, 000 - 0, 025 - 0, 250)$$

$h'_2 = 1, 830$ m étant la dénivellée entre la borne et la chiffraison 200 cm de $(1-2)_3$, nous avons :

$$h_2 = 210, 176 \text{ m.}$$

La cote - 0, 25 cm. donnée dans le rapport est donc à l'altitude 210, 18 m.

2 - Echelles nouvelles

Ce même jour, le 24. 6. 76., et après le nivellement donné plus haut, les éléments ont été modifiés de la façon suivante :

2-1 - Le support de l'élément $(2-3)_2$ a été conservé, mais la chiffraison de l'échelle a été changée : il s'agit à partir du 24. 6. de l'élément $(1-2)_2$,

$$\text{Altitude de H} = 200 \text{ cm. de } (1-2)_2 : 210, 426 \text{ (inchangé)}$$

$$\text{Altitude du zéro de cette échelle } (3-4)_2 : 208, 426 \text{ m (échelle amont).}$$

2-2 - Le support de l'élément $(3-4)_2$ a été modifié, ainsi que la plaque

Nouvelle chiffraison 2 - 3 m

$$\text{Altitude de H} = 300 \text{ cm de } (2-3)_2 : 211, 426$$

2-3 - Nouvelle chiffraison $(3-4)_3$ au lieu de $(1-2)_3$

$$\text{Altitude de H} = 400 \text{ cm de } (3-4) : 212, 426$$

2-4 - Nouvelle chiffraison $(4-5)_3$ au lieu de $(2-3)_3$

$$\text{Altitude de H} = 500 \text{ cm de } (4-5)_3 : 213, 426$$

2-5 - Support, plaque et altitudes des échelles $(3-4)_4$ et $(4-5)_4$ inchangés à ce jour

2-6 - Deux éléments d'échelle ont été implantés ce 24. 6. 76. en aval des échelles précédentes. Il s'agit de :

$$1 \text{ élément } (1-2)_5$$

$$1 \text{ élément } (2-3)_5$$

Un repère provisoire (plaquette plantée dans une fissure de rocher) a été rattaché au nivellement général par la SFS

$$\text{Altitude du repère} : 214, 209 \text{ m}$$

Le zéro de cette échelle 5 (ou échelle avale) est à 5, 133 m en dessous de ce repère, à l'altitude 209, 076 m

Le zéro de l'échelle avale est donc) à :

$$h = 209, 076 - 208, 426 = 0, 650 \text{ cm en dessous du zéro de l'échelle amont.}$$

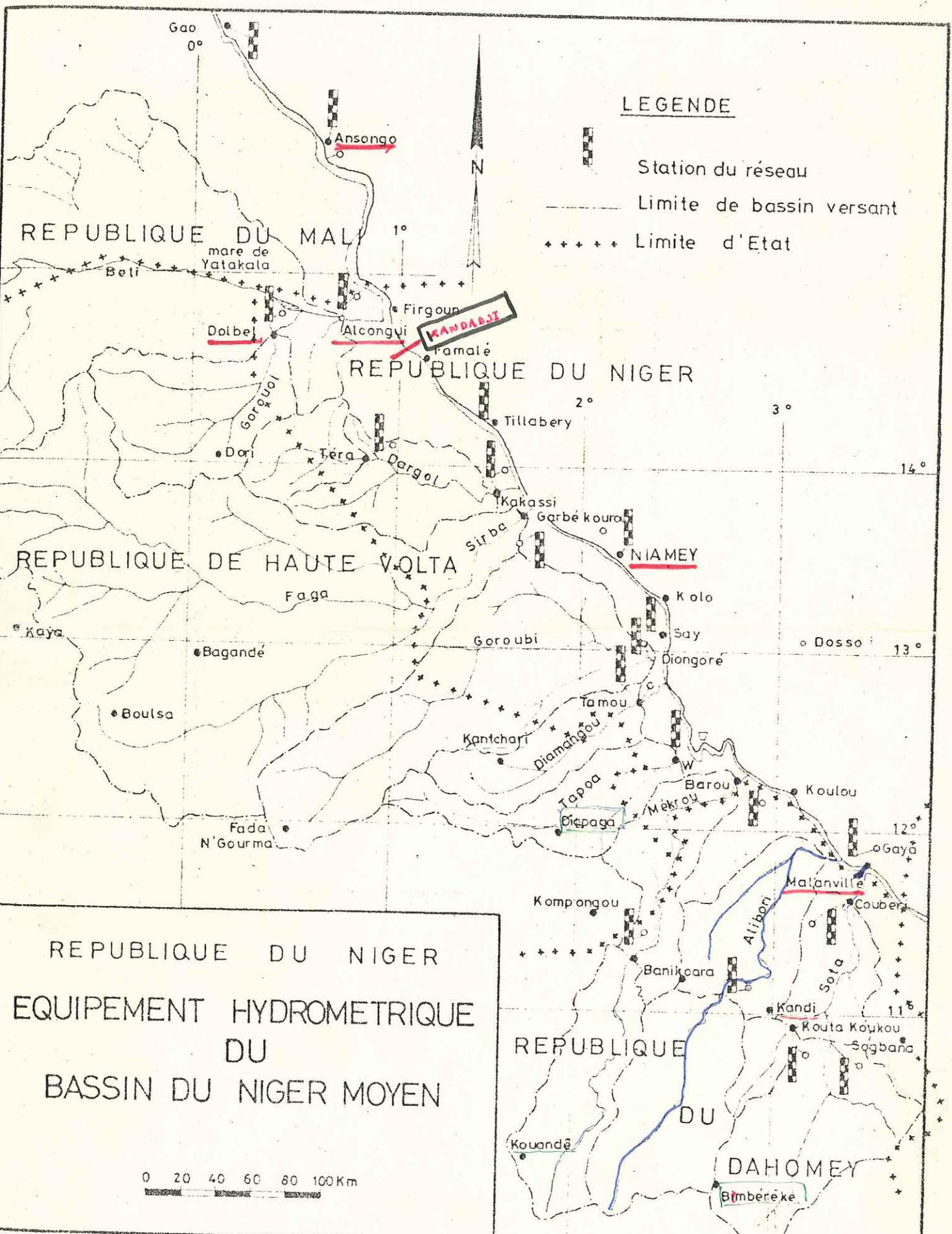
Si H_m est la cote lue à l'échelle amont et H_v la cote lue à l'

Kan dadi
4 aval
32 15 01 1P

échelle avale le même jour, les lectures effectuées depuis le 24.
6. 76 à ces 2 échelles permettent de déterminer approximativement
la relation suivante :

$$H_v = H_m - 0,80 \text{ m}$$

M. HOEFFNER

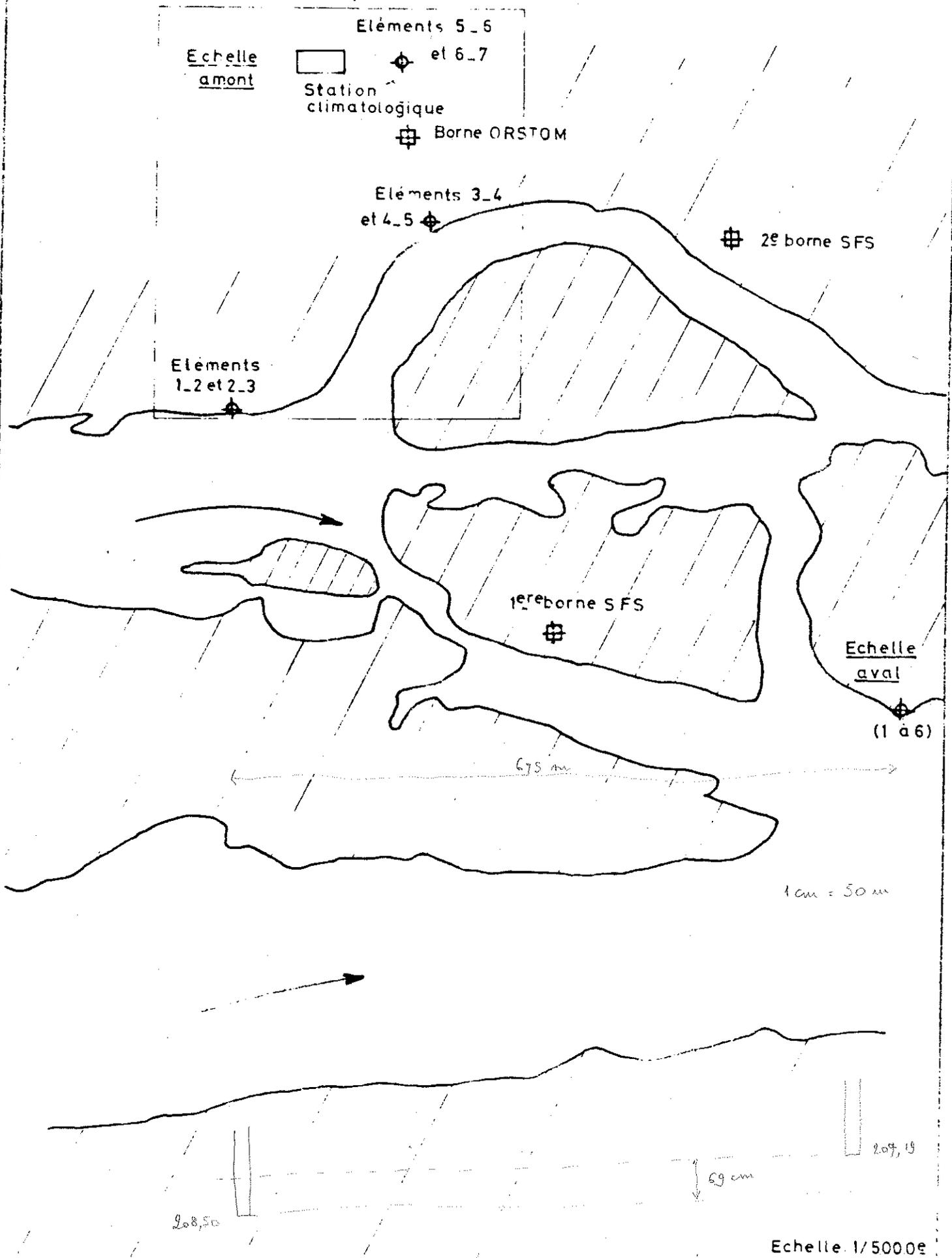


REPUBLICQUE DU NIGER
EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE
DU
BASSIN DU NIGER MOYEN

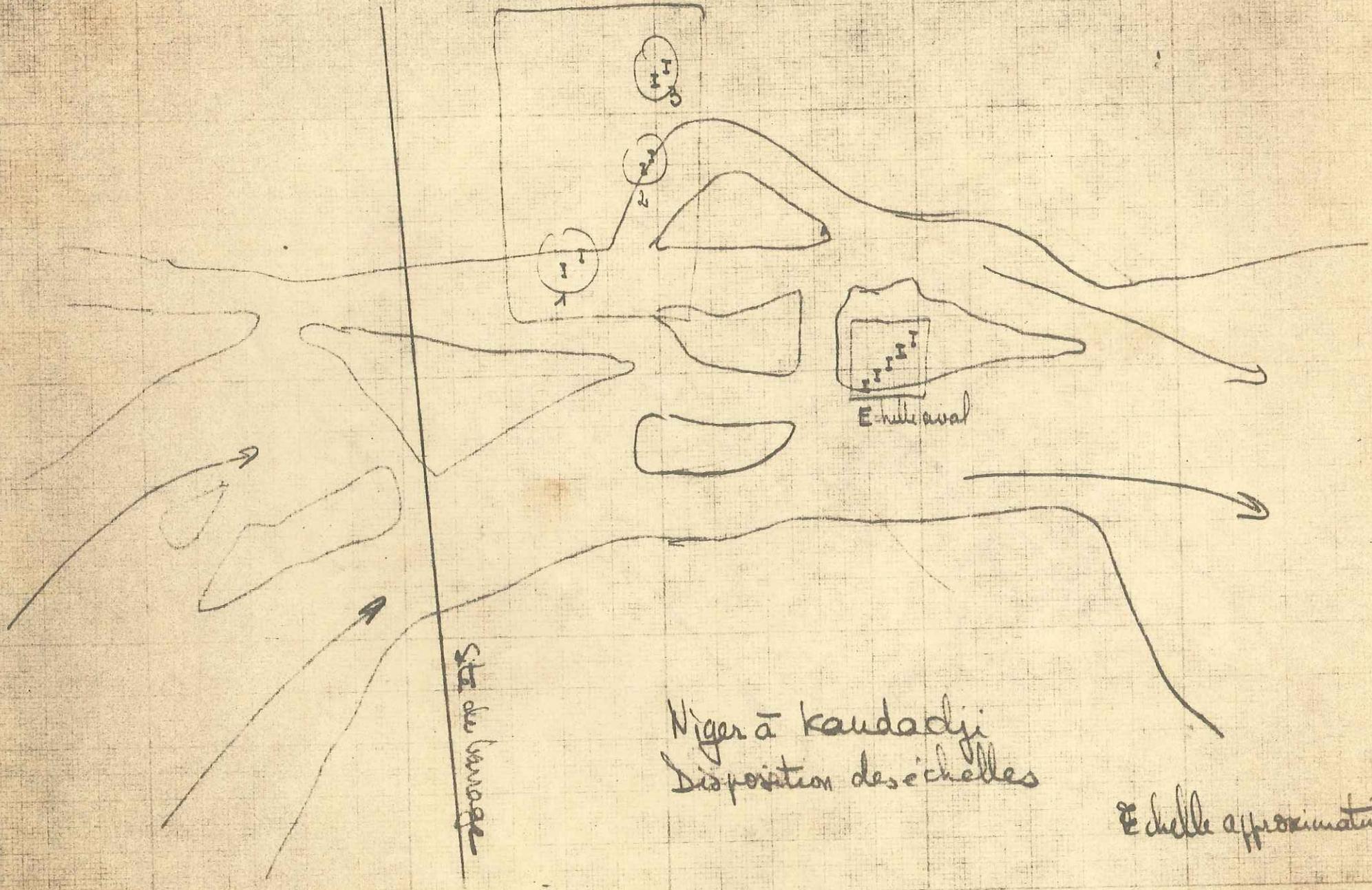
LE NIGER à KANDADJI

Disposition des échelles

- 30 - fig:2



Echelle amont



SIT de lavage

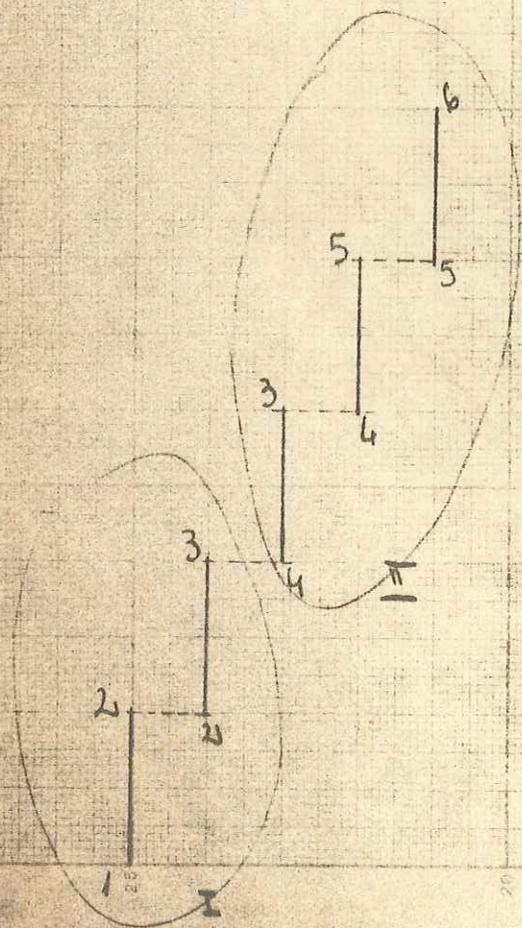
Echelle aval

Niger à Koudadji
Disposition des échelles

Echelle approximative $\frac{1}{10000}$

Niger à Koudadzi
Echelles aval

- I. A partir du 24-6-76 - Observations du 2 au 22-8-76
II. A partir du 28-10-76



Niger à Kaudadi Echelles amont

Du 1-1-75 au 24-6-76 (GAR)

$h_1 = 2\text{cm}$

$h_2 = 3\text{cm}$

$h_3 = 3\text{cm}$

A partir du 24-6-76 (OASTOM)

