



UMR 050 HYDROSCIENCES

**INVENTAIRE DES VARIABLES DISPONIBLES DANS LE SYSTÈME D'INFORMATIONS
ENVIRONNEMENTALES SIEREM CONCERNANT
LE GOULBI DE MARADI AU NIGER**



Goulbi de Maradi : Section de jaugeages de la station Nielloua Août 1957 © SIEREM

Nathalie Rouché

IRD -UMR 050 – HSM – Montpellier

Janvier 2016

SOMMAIRE

| | |
|---|------|
| Objet de la note..... | P.3 |
| Type informations et zone géographique sélectionnée..... | P.3 |
| Période d'observations..... | P.4 |
| Stations pluviométriques du Goulbi de Maradi identifiées sous SIEREM | P.6 |
| Stations hydrométriques du Goulbi de Maradi identifiées sous SIEREM..... | P.6 |
| Documents numérisés sous SIEREM | P.7 |
| Carte de situation des postes de mesures du Goulbi de Maradi | P.7 |
| Étalonnage de Nielloua | P.8 |
| Barème d'étalonnage de Nielloua..... | P.9 |
| Station de Madarounfa Pont..... | P.10 |
| Barème d'étalonnage de Madarounfa Pont..... | P.11 |
| Liste Bibliographique | P.17 |

Le présent catalogue regroupe les informations hydrométriques et climatologiques de la rivière GOULBI DE MARADI AU NIGER. Elles sont regroupées dans la base de données chronologiques du système d'informations environnementales SIEREM. Les métadonnées sont accessibles à travers le site web <http://www.hydrosociences.fr/sierem/>

L'objet de cette note est :

- de dresser le bilan des observations et mesures effectuées sur le GOULBI de MARADI et le lac de MADAROUNFA à la demande de Guillaume FAVREAU- IRD, et Yahaya NAZOU MOU - Université de Niamey, dans le cadre du projet Groundwater Futures in Sub-Saharan Africa -GroFutures. Les activités de recherche, concernant l'avenir des eaux souterraines en Afrique Sub-Saharienne sont focalisées sur des bassins hydrologiques emblématiques, notamment au Niger. <http://grofutures.org/>

Ces observations ont été faites de 1956 à 1959 par la Subdivision des Etudes des Vallées Sèches, puis à partir de 1961 par le Service hydrologique de l'ORSTOM pour le compte du Service du Génie Rural de la République du NIGER.

- de répondre aux besoins de nos partenaires du Sud. Ces efforts conjugués d'inventaire et de diffusion de l'information hydro-climatologique devrait permettre à terme d'actualiser les banques de données, à l'heure où de nouveaux projets sur les ressources en eau des régions étudiées reviennent à l'ordre du jour.

Les informations disponibles concernant les stations au pas de temps journaliers et/ou mensuels sont :

- ✓ Débit,
- ✓ Etalonnage,
- ✓ Hauteur d'eau,
- ✓ Humidité relative,
- ✓ Insolation,
- ✓ Pluie,
- ✓ Température,

ainsi que les coordonnées géographiques et les périodes d'observations pour chaque type d'informations.

La zone géographique [2] retenue pour la région du Goulbi de Maradi est :

Degrés décimaux :

Latitude : 13 à 13.5 Nord

Longitude : 7 à 7.33 Est

Degrés minutes secondes :

Latitude : 13°00 Nord à 13°30' Nord

Longitude : 7°00 Est à 7°20 Est

Les informations sur les périodes d'observations disponibles à ce jour dans la base de données Sierem et classées par type d'informations se trouvent ci après :

| Type d'informations | Nombre de stations | Périodes d'observations |
|-------------------------------|--------------------|---|
| Débits journaliers | 1 | 1957 à 1977 |
| Hauteur d'eau journalière | 5 | 1956 à 1977 : série la plus longue 1962 à 1977 : période moyenne d'observation |
| Pluie journalière | 13 | 1931 à 1990 : série la plus longue 1958 à 1990 : période moyenne d'observation |
| Pluie mensuelle | 13 | 1931 à 2007 : série la plus longue 1959 à 1990 : période moyenne d'observation |
| Pluie décadaire | 5 | 1996 à 2007 : série la plus longue |
| Humidité relative mensuelle | 2 | 1953 à 1979 : série la plus longue |
| Insolation mensuelle | 1 | 1964 à 1979 |
| Température moyenne mensuelle | 4 | 1951 à 1989 : série la plus longue 1970 à 1979 : période moyenne d'observation |

La période d'observation des données se trouve dans le tableau suivant classée par ordre alphabétique des noms de station:

| Nom_série | Date de début | Date_de_fin | Durée | Nb de mois en lacune | Nb d'année en lacunes |
|--|---------------|-------------|-------|----------------------|-----------------------|
| Hauteur d'eau : BARGADJA | 19/06/1962 | 02/10/1977 | 15 | 0 | 0 |
| Pluie mensuelle a DAN ISSA | 01/01/1981 | 01/12/1990 | 9 | 0 | 0 |
| Pluie decadaire a DAN ISSA | 01/05/1997 | 21/07/1997 | 0 | 11 | 1 |
| Pluie journaliere a DAN ISSA | 01/01/1981 | 31/12/1990 | 9 | 10 | 2 |
| Pluie mensuelle a DAN ISSA.CPR | 01/01/1987 | 01/12/1988 | 1 | 0 | 0 |
| Pluie journaliere a DAN ISSA.CPR | 01/01/1987 | 31/12/1988 | 1 | 0 | 0 |
| Pluie journaliere a DJIRATAWA | 01/01/1981 | 31/12/1990 | 9 | 0 | 0 |
| Pluie mensuelle a DJIRATAWA | 01/01/1981 | 01/12/1990 | 9 | 0 | 0 |
| Pluie journaliere a GABI MAYAKI | 01/01/1981 | 31/12/1990 | 9 | 0 | 0 |
| Pluie mensuelle a GABI MAYAKI | 01/01/1981 | 01/12/1990 | 9 | 0 | 0 |
| Hauteur d'eau : GUIDAM ROUMDJI | 21/07/1956 | 15/10/1977 | 21 | 0 | 0 |
| Hauteur d'eau : MADAROUNFA PONT | 12/07/1956 | 14/10/1977 | 21 | 0 | 0 |
| Pluie decadaire a MADAROUNFA | 01/05/1996 | 21/09/1997 | 1 | 14 | 2 |
| Pluie mensuelle a MADAROUNFA | 01/01/1950 | 01/09/1997 | 47 | 14 | 7 |
| Pluie journaliere a MADAROUNFA | 01/01/1950 | 31/12/1990 | 40 | 5 | 2 |
| Temperature moyenne (max+min) a MADAROUNFA | 01/05/1956 | 01/04/1958 | 1 | 12 | 2 |
| Temperature minimum moyenne a MADAROUNFA | 01/05/1956 | 01/04/1958 | 1 | 12 | 2 |
| Temperature maximum moyenne a MADAROUNFA | 01/05/1956 | 01/04/1958 | 1 | 12 | 2 |
| Hauteur d'eau : MADAROUNFA LAC | 01/01/1957 | 31/03/1974 | 17 | 0 | 0 |
| Pluie mensuelle a MADAROUNFA.AGRI | 01/01/1989 | 01/12/1989 | 0 | 2 | 1 |
| Pluie journaliere a MADAROUNFA.AGRI | 01/01/1989 | 31/12/1989 | 0 | 2 | 1 |

| Nom_série | Date de début | Date_de_fin | Durée | Nb de mois en lacune | Nb d'année en lacunes |
|---|---------------|-------------|-------|----------------------|-----------------------|
| Humidite relative moyenne a MARADI | 01/01/1953 | 01/09/1979 | 26 | 14 | 6 |
| Humidite relative maximum a MARADI | 01/01/1953 | 01/09/1979 | 26 | 15 | 7 |
| Humidite relative minimum a MARADI | 01/01/1953 | 01/09/1979 | 26 | 13 | 5 |
| Insolation : cumul mensuel a MARADI | 01/10/1964 | 01/09/1979 | 14 | 12 | 2 |
| Pluie journaliere a MARADI | 31/07/1931 | 31/12/1990 | 59 | 18 | 3 |
| Pluie decadaire a MARADI | 01/05/1996 | 21/06/2007 | 11 | 57 | 12 |
| Pluie mensuelle a MARADI | 01/01/1931 | 01/09/2000 | 69 | 13 | 6 |
| Temperature moyenne mensuelle a MARADI | 01/01/1951 | 01/12/1989 | 38 | 2 | 1 |
| Temperature maximum moyenne a MARADI | 01/01/1953 | 01/09/1979 | 26 | 12 | 5 |
| Temperature moyenne (max+min) a MARADI | 01/01/1953 | 01/09/1979 | 26 | 12 | 5 |
| Temperature minimum moyenne a MARADI | 01/01/1953 | 01/09/1979 | 26 | 12 | 5 |
| Pluie mensuelle a MARADI VILLE | 01/01/1986 | 01/12/1990 | 4 | 0 | 0 |
| Pluie decadaire a MARADI VILLE | 01/06/1997 | 21/08/1997 | 0 | 10 | 1 |
| Pluie journaliere a MARADI VILLE | 01/01/1986 | 31/12/1990 | 4 | 1 | 1 |
| Pluie journaliere a MARAKA | 01/01/1950 | 31/12/1990 | 40 | 0 | 0 |
| Pluie mensuelle a MARAKA | 01/01/1950 | 01/10/1996 | 46 | 8 | 8 |
| Pluie decadaire a MARAKA | 01/05/1996 | 21/10/1996 | 0 | 6 | 1 |
| Temperature minimum moyenne a MAKARA | 01/01/1970 | 01/09/1979 | 9 | 4 | 1 |
| Temperature moyenne (max+min) a MAKARA | 01/01/1970 | 01/09/1979 | 9 | 4 | 1 |
| Temperature maximum moyenne a MAKARA | 01/01/1970 | 01/09/1979 | 9 | 5 | 2 |
| Debit journalier : GOULBI DE MARADI a NIELLOUA | 01/01/1957 | 31/12/1977 | 20 | 23 | 8 |
| Hauteur d'eau : NIELLOUA | 10/07/1957 | 22/10/1977 | 20 | 0 | 0 |
| Humidite relative maximum a NIELLOUA ORSTOM | 01/03/1957 | 01/03/1957 | 0 | 11 | 1 |
| Humidite relative minimum a NIELLOUA ORSTOM | 01/03/1957 | 01/03/1957 | 0 | 11 | 1 |
| Pluie journaliere a NIELLOUA ORSTOM | 01/01/1961 | 31/12/1988 | 27 | 5 | 19 |
| Pluie mensuelle a NIELLOUA ORSTOM | 01/01/1961 | 01/12/1988 | 27 | 3 | 17 |
| Temperature maximum moyenne a NIELLOUA ORSTOM | 01/03/1957 | 01/05/1957 | 0 | 9 | 1 |
| Temperature minimum moyenne a NIELLOUA ORSTOM | 01/03/1957 | 01/04/1958 | 1 | 11 | 2 |
| Temperature moyenne (max+min) a NIELLOUA ORSTOM | 01/03/1957 | 01/05/1957 | 0 | 9 | 1 |
| Pluie journaliere a SAFO | 01/01/1959 | 31/12/1973 | 14 | 11 | 10 |
| Pluie mensuelle a SAFO | 01/01/1959 | 01/12/1963 | 4 | 0 | 0 |
| Pluie journaliere a TARNA (AGRO) | 01/01/1958 | 31/12/1972 | 14 | 0 | 0 |
| Pluie mensuelle a TARNA (AGRO) | 01/01/1958 | 01/12/1972 | 14 | 0 | 0 |
| Pluie journaliere a TARNA (IRAT) | 01/01/1964 | 31/12/1986 | 22 | 4 | 9 |
| Pluie mensuelle a TARNA (IRAT) | 01/01/1964 | 01/12/1986 | 22 | 4 | 9 |

Stations pluviométriques du Goulbi de Maradi identifiées sous SIEREM.

Les stations grisées indiquent qu'il existe des séries chronologiques avec des informations numérisées.

| Nom de la station | Latitude | Longitude |
|------------------------|----------|-----------|
| DAN ISSA | 13.1667 | 7.25 |
| DAN ISSA.CPR | 13.1667 | 7.25 |
| DJIRATAWA | 13.4 | 7.1333 |
| GABI MAYAKI | 13.2333 | 7.05 |
| GUIDAM ROUMDJI | 13.666 | 6.7667 |
| GUIDAN (Gendarmerie) | 13.67 | 6.77 |
| MADAROUNFA | 13.3167 | 7.15 |
| MADAROUNFA.AGRICULTURE | 13.32 | 7.15 |
| MARADI | 13.4667 | 7.0833 |
| MARADI VILLE | 13.4667 | 7.0833 |
| MARAKA | 13.0833 | 7.0667 |
| NIELLOUA ORSTOM | 13.15 | 7.2167 |
| SAFO | 13.4 | 7.1167 |
| SOULOULOU | 13.6 | 6.4167 |
| TARNA (AGRO) | 13.4667 | 7.1167 |
| TARNA (IRAT) | 13.45 | 7.1333 |
| TIBIRI (DOUTCHI) | 13.10 | 4.00 |
| TIBIRI (MARADI) | 13.5833 | 7.0333 |

Stations hydrométriques du Goulbi de Maradi identifiées sous SIEREM.

Les stations grisées indiquent qu'il existe des séries chronologiques avec des informations numérisées, des hauteurs d'eau, étalonnages et débits journaliers pour une station.

| Code station | Nom de la station | Latitude | Longitude | Altitude |
|--------------|-----------------------|----------|-----------|----------|
| 1321506503 | BARGADJA | 13.2833 | 7.0833 | 358 |
| 1321506703 | GUIDAM ROUMDJI | 13.6667 | 6.7667 | 313 |
| 1321506705 | GUIDAN KATA | 13.2833 | 7.3333 | |
| 1321506706 | MADAROUNFA PONT | 13.3167 | 7.1667 | 355 |
| 1321506707 | MADAROUNFA LAC | 13.30 | 7.15 | |
| 1321506710 | NIELLOUA | 13.15 | 7.2167 | 378 |
| 1321506502 | RTE MADAROUNFA-MARAKA | 13.3167 | 7.1167 | 354 |
| 1321506713 | SICONIGER | 13.4797 | 7.0703 | 341 |
| 1321506715 | SOULOULOU 1 | 13.6 | 6.45 | |
| 1321506716 | SOULOULOU 2 | 13.6167 | 6.4167 | |
| 1321506719 | TARNA | 13.4333 | 7.0667 | |
| 1321506721 | TIBIRI | 13.5667 | 7.05 | |

Il est possible de consulter sous SIEREM les documents suivants en suivant le lien :

Station de Bargaya ou Bargadja

Profil en travers en 1966

<http://www.hydrosociences.fr/sierem/consultation/dossiers/1321506503.pdf>

Station de Guidam Roundji :

Profil en travers en 1966.

Caractéristiques de la station

<http://www.hydrosociences.fr/sierem/consultation/dossiers/1321506703.pdf>

Station de Nielloua

Profil en travers en 1966.

<http://www.hydrosociences.fr/sierem/consultation/dossiers/1321506710.pdf>

Photo de la section de jaugeages en 1957

<http://www.hydrosociences.fr/sierem/safari/VisuAlbum.asp?ALBUMID=NIELLOU>



Nous disposons des données de hauteurs d'eau pour 5 stations hydrométriques du bassin versant du Niger concernant le Goulbi de Maradi. Ces hauteurs d'eau n'ont pas été traduites en débits journaliers.

Pour la station de Nielloua j'ai pu récupérer la courbe d'étalonnage qui correspond aux débits journaliers publiés, soit 20 ans d'observations d'après un courrier de M. Hoepffner adressé à M. Roche en décembre 1977 :

REPUBLIQUE FRANÇAISE

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

MISSION AU NIGER

Boite postale N° 223 NIAMEY
(République du Niger)
Téléphone Bureau 72-22-04

Niamey, le 8 décembre 1977

M. HOEPPFNER
à
Monsieur ROCHE
Chef du Service Hydrologique ORSTOM
19, rue Eugène Carrière
75018 PARIS FRANCE

N/REF.HYD 621

OBJET: Convention SCET-International.
Etude GOULBI de MARADI.
Traitement sur ordinateur.

Cher Monsieur,

Je vous adresse, ci-joint, la liste des jaugeages effectués en 1977 sur la station de NIELLOUA, avec la courbe d'étalonnage correspondante.

Le financement de l'étude citée en objet nous a permis d'installer un transporteur aérien à NIELLOUA et de mesurer ainsi le débit de la cote maximum de 1977, à savoir 3,50 m.

Les résultats obtenus rendent caduques les étalonnages utilisés auparavant pour cette station.

En effet, les barèmes

- n° 1 de 1965
- n° 2 de 1966 ($Q = 39,8 (H - 0,10)^{1,51}$)
- n° 3 de 1968
- n° 4 de 1972 ($Q = 28,3 (H + 0,10)^{1,78}$)
- n° 5 de 1973
- n° 6 de 1974

des différents annuaires du Niger sont annulés et doivent être remplacés par le suivant:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | 6,50 | | | | | | | | | | | | | |
| H | 0,10 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,50 | 5,00 | 5,50 | 6,00 | 6, |
| Q | 0,00 | 6,80 | 30,0 | 55,0 | 94,0 | 154 | 240 | 350 | 470 | 620 | 800 | 1030 | 1280 | 15 |
| | 4580 | | | | | | | | | | | | | |

.../...

DIRECTION GENERALE : 24, RUE BAYARD, PARIS (8^e) - TELEPHONE 235-81-52
SERVICE HYDROLOGIQUE : 19, RUE EUGENE CARRIERE (18^e) - TELEPHONE 676-97-89

Barème de la courbe d'étalonnage du Goulbi de Maradi à Nielloua :

ORSTOM *** HYDROMETRIE *** LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

..... IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur : 1321506710-1 NIELLOUA Latit. : 13.09.00
 Rivière : GOULBI DE MARADI Longit. : 7.13.00
 Pays : NIGER Altit. : 378M
 Bassin : NIGER Aire : 4800.00 km2

Etalonnage valide du 01/01/1957 ... 00H00 au 31/12/1977 ... 24H00
 de +0000 ... +0650 CM
 bi-univoque : 0

| Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| +0000 | 000000,000 | +0110 | 000034,900 | +0225 | 000121,000 |
| +0010 | 000000,000 | +0115 | 000037,300 | +0230 | 000127,000 |
| +0015 | 000000,457 | +0120 | 000039,800 | +0235 | 000134,000 |
| +0020 | 000001,030 | +0125 | 000042,300 | +0240 | 000140,000 |
| +0025 | 000001,710 | +0130 | 000044,800 | +0245 | 000147,000 |
| +0030 | 000002,500 | +0135 | 000047,300 | +0250 | 000154,000 |
| +0035 | 000003,410 | +0140 | 000049,900 | +0255 | 000162,000 |
| +0040 | 000004,420 | +0145 | 000052,400 | +0260 | 000169,000 |
| +0045 | 000005,560 | +0150 | 000055,000 | +0265 | 000177,000 |
| +0050 | 000006,800 | +0155 | 000058,000 | +0270 | 000185,000 |
| +0055 | 000009,040 | +0160 | 000061,100 | +0275 | 000194,000 |
| +0060 | 000011,300 | +0165 | 000064,500 | +0280 | 000203,000 |
| +0065 | 000013,600 | +0170 | 000068,100 | +0285 | 000212,000 |
| +0070 | 000015,900 | +0175 | 000071,900 | +0290 | 000221,000 |
| +0075 | 000018,200 | +0180 | 000075,900 | +0300 | 000240,000 |
| +0080 | 000020,500 | +0185 | 000080,100 | +0310 | 000260,000 |
| +0085 | 000022,900 | +0190 | 000084,500 | +0316 | 000273,000 |
| +0090 | 000025,200 | +0195 | 000089,100 | +0320 | 000281,000 |
| +0095 | 000027,600 | +0200 | 000094,000 | +0330 | 000303,000 |
| +0100 | 000030,000 | +0210 | 000104,000 | +0650 | 001580,000 |
| +0105 | 000032,400 | +0220 | 000115,000 | | |

En février 2006, Gil Mahé et Nathalie Rouché, à la demande du BCEOM, Blanchet F., ont travaillé sur les données du Goulbi de Maradi pour la station de Madarounfa Pont.

J'ai saisi des étalonnages retrouvés dans le dossier de station, documents conservés dans les archives de l'ancien laboratoire d'hydrologie (et qui n'existe plus) soit 6 étalonnages. Les dates de validité des étalonnages ne sont pas précisées, ni dans le dossier ni dans les publications recherchées (voir liste bibliographique à la fin de cette note). Toutefois, dans le dossier, se trouve des étalonnages anciens et abandonnés fin 1977 (comme indiqué et noté sur la chemise du dossier). J'ai donc décidé de saisir les étalonnages "retenu en 1978 pour traitement de toute la période" noté également sur une chemise papier.

Après avoir récupéré les hauteurs d'eau d'après un fichier ascii hydrom, j'ai transformé les hauteurs en débits avec les différentes courbes d'étalonnages.

J'ai essayé de traduire les débits avec les étalonnages correspondant avec :

- les dates de validité en année calendaire,
- les dates de validité en année hydrologique, de mai à avril,
- les dates de validité en saison sèche, novembre à février et décembre à avril,
- les dates de validité en saison chaude, mars à mai,
- les dates de validité en saison humide, juin à octobre,
- les dates de validité en saison des pluies, mai à novembre.

Il n'a pas été possible de retrouver les mêmes valeurs de débits moyens journaliers publiées dans les annuaires et rapports de tournées. D'après des notes trouvées dans les publications, les changements d'étalonnages correspondent à des crues importantes. Il n'y a pas de précision sur les traductions des hauteurs de crues. La variation des débits est très importante pour les hauteurs élevées.

Les débits que j'ai calculés, les débits publiés ainsi que les débits calculés en 1978 sont différents de plusieurs mètres cubes secondes m^3/s en hautes, moyennes et basses eaux.

Sur les conseils de Gil Mahé, j'ai envoyé à M. Blanchet BCEOM la copie des débits journaliers retrouvés dans le dossier de station, en estimant qu'il y a eu un travail de recherche et de calcul de nouveaux débits après que les publications et annuaires soient édités.

Quant à moi je ne conserve aucune valeur de débits à stocker dans la base, puisque il n'est pas possible de valider une courbe et qu'on ne peut pas juger de la véracité des débits calculés.

Il faut noter également que dans les données de hauteurs d'eau des valeurs ont été corrigées ; j'ai bien sur supprimé et/ou modifié ces valeurs en allant rechercher l'information originale d'après les originaux ou photocopies des bordereaux de relevé de hauteur d'eau :

- en 1968 mois de décembre le 31 à 00 H mis en lacune et pas à sec.
- en 1971 mois d'août le 2 à 9 H valeur +2 au lieu de -2 : dans l'annuaire de 1971 il n'y a pas de valeur en hauteur mais en débit !. Dans le dossier de station la copie de bordereau de relevé de hauteur d'eau s'est effacée avec le temps et est illisible.
- en 1975 mois de mai le 15 à 3 H : valeur +137 et non pas -137.
- en 1975 mois de mai entre le 15 et le 16 : supprimé les valeurs -0999.

Les étalonnages que j'ai saisi se trouvent dans les tableaux ci après. Les débits calculés d'après les périodes de validité des courbes d'étalonnages sont différents des valeurs publiées dans les annuaires.

repertoire estnigl

ORSTOM

*** HYDROMETRIE ***

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur : 1321506706-1 MADAROUFMA PONT
Rivière : GOULBI DE MARADI
Pays : NIGER
Bassin : NIGER

Latit. 13.19.00
Longit. 7.10.00
Altit. 355M
Aire 5400.00 km2

Etalonnage valide du 01/05/1956 ... 00H00 au 31/12/1960 ... 24H00
de +0009 ... +0250 CM
bi-univoque 0

*Période de validité
inadéquate*

| Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| +0009 | 000000,000 | +0210 | 000145,000 |
| +0010 | 000000,000 | +0220 | 000180,000 |
| +0020 | 000000,100 | +0230 | 000250,000 |
| +0030 | 000000,400 | +0240 | 000320,000 |
| +0040 | 000001,000 | +0250 | 000400,000 |
| +0050 | 000002,000 | | |
| +0060 | 000003,500 | | |
| +0070 | 000005,500 | | |
| +0080 | 000008,200 | | |
| +0090 | 000011,500 | | |
| +0100 | 000016,500 | | |
| +0110 | 000020,800 | | |
| +0120 | 000025,000 | | |
| +0130 | 000031,000 | | |
| +0140 | 000037,000 | | |
| +0150 | 000046,000 | | |
| +0160 | 000055,000 | | |
| +0170 | 000066,500 | | |
| +0180 | 000078,000 | | |
| +0190 | 000094,000 | | |
| +0200 | 000110,000 | | |

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur : 1321506706-1 MADAROUFPA PONT Latit. 13.19.00
 RiviŠre : GOULBI DE MARADI Longit. 7.10.00
 Pays : NIGER Altit. 355M
 Bassin : NIGER Aire 5400.00 km2

Etalonnage valide du 01/01/1961 ... 00H00 au 31/12/1963 ... 24H00
 de +0000 ... +0254 CM
 bi-univoque 0

*Période de validité
cinquante*

| Cotes (CM) | D,bits (M3/S) | Cotes (CM) | D,bits (M3/S) | Cotes (CM) | D,bits (M3/S) |
|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
| +0000 | 000000,000 | +0121 | 000024,500 | +0217 | 000159,000 |
| +0030 | 000000,000 | +0122 | 000025,100 | +0220 | 000174,000 |
| +0040 | 000001,000 | +0126 | 000027,400 | +0228 | 000222,000 |
| +0043 | 000001,250 | +0130 | 000029,900 | +0230 | 000236,000 |
| +0045 | 000001,440 | +0135 | 000033,200 | +0231 | 000245,000 |
| +0047 | 000001,650 | +0140 | 000036,800 | +0233 | 000264,000 |
| +0050 | 000002,000 | +0150 | 000044,800 | +0236 | 000295,000 |
| +0054 | 000002,540 | +0152 | 000046,500 | +0238 | 000318,000 |
| +0057 | 000003,000 | +0160 | 000053,800 | +0244 | 000397,000 |
| +0060 | 000003,500 | +0170 | 000064,100 | +0246 | 000426,000 |
| +0065 | 000004,400 | +0175 | 000070,000 | +0248 | 000457,000 |
| +0070 | 000005,500 | +0180 | 000076,300 | +0250 | 000490,000 |
| +0075 | 000006,800 | +0185 | 000083,000 | +0252 | 000524,000 |
| +0080 | 000008,300 | +0190 | 000090,200 | +0254 | 000560,000 |
| +0085 | 000009,770 | +0195 | 000097,900 | | |
| +0090 | 000011,300 | +0200 | 000106,000 | | |
| +0095 | 000012,900 | +0202 | 000108,000 | | |
| +0100 | 000014,500 | +0204 | 000114,000 | | |
| +0105 | 000016,500 | +0206 | 000119,000 | | |
| +0110 | 000018,800 | +0210 | 000131,000 | | |
| +0117 | 000022,300 | +0215 | 000150,000 | | |

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur : 1321506706-1 MADAROUFA PONT Latit. 13.19.00
 RiviŠre : GOULBI DE MARADI Longit. 7.10.00
 Pays : NIGER Altit. 355M
 Bassin : NIGER Aire 5400.00 km2

Etalonnage valide du 01/01/1964 ... 00H00 au 31/12/1969 ... 24H00
 de +0000 ... +0254 CM
 bi-univoque 0

*Période de validité
inadequate*

| Cotes (CM) | D,bits (M3/S) | Cotes (CM) | D,bits (M3/S) | Cotes (CM) | D,bits (M3/S) |
|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
| +0000 | 000000,000 | +0075 | 000021,700 | +0180 | 000108,000 |
| +0005 | 000000,250 | +0080 | 000025,100 | +0185 | 000112,000 |
| +0010 | 000000,500 | +0085 | 000028,600 | +0190 | 000117,000 |
| +0015 | 000000,850 | +0090 | 000032,300 | +0195 | 000121,000 |
| +0020 | 000001,300 | +0095 | 000036,100 | +0200 | 000126,000 |
| +0025 | 000001,850 | +0100 | 000040,100 | +0205 | 000132,000 |
| +0030 | 000002,500 | +0105 | 000044,200 | +0210 | 000142,000 |
| +0035 | 000002,970 | +0110 | 000048,400 | +0212 | 000147,000 |
| +0040 | 000004,000 | +0115 | 000052,500 | +0215 | 000154,000 |
| +0041 | 000004,270 | +0120 | 000056,700 | +0219 | 000167,000 |
| +0042 | 000004,560 | +0125 | 000060,900 | +0220 | 000170,000 |
| +0043 | 000004,880 | +0130 | 000065,100 | +0221 | 000177,000 |
| +0045 | 000005,570 | +0135 | 000069,300 | +0225 | 000203,000 |
| +0046 | 000005,960 | +0140 | 000073,600 | +0230 | 000236,000 |
| +0047 | 000006,780 | +0145 | 000077,900 | +0235 | 000284,000 |
| +0049 | 000007,230 | +0150 | 000082,200 | +0240 | 000343,000 |
| +0050 | 000007,700 | +0155 | 000086,500 | +0245 | 000411,000 |
| +0055 | 000010,000 | +0160 | 000090,800 | +0250 | 000490,000 |
| +0060 | 000012,600 | +0165 | 000095,000 | +0254 | 000560,000 |
| +0065 | 000015,400 | +0170 | 000099,300 | | |
| +0070 | 000018,500 | +0175 | 000104,000 | | |

ORSTOM

*** HYDROMETRIE ***

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur : 1321506706-1 MADAROUNFA PONT Latit. 13.19.00
RiviŠre : GOULBI DE MARADI Longit. 7.10.00
Pays : NIGER Altit. 355M
Bassin : NIGER Aire 5400.00 km2

Etalonnage valide du 01/01/1970 ... 00H00 au 30/04/1972 ... 24H00
de +0000 ... +0213 CM
bi-univoque 0

*Période de validité
inadéquate*

| Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| +0000 | 000000,000 | +0100 | 000042,500 | +0204 | 000389,000 |
| +0001 | 000000,230 | +0105 | 000046,500 | +0206 | 000437,000 |
| +0005 | 000001,150 | +0110 | 000050,800 | +0208 | 000471,000 |
| +0010 | 000002,300 | +0115 | 000055,500 | +0210 | 000505,000 |
| +0015 | 000002,920 | +0120 | 000060,500 | +0213 | 000515,000 |
| +0020 | 000004,000 | +0125 | 000065,900 | | |
| +0025 | 000005,520 | +0130 | 000071,600 | | |
| +0030 | 000007,500 | +0135 | 000077,600 | | |
| +0035 | 000009,440 | +0140 | 000084,000 | | |
| +0040 | 000011,500 | +0145 | 000090,500 | | |
| +0045 | 000013,700 | +0150 | 000097,500 | | |
| +0050 | 000016,000 | +0155 | 000105,000 | | |
| +0055 | 000018,200 | +0160 | 000113,000 | | |
| +0060 | 000020,500 | +0165 | 000122,000 | | |
| +0065 | 000022,700 | +0170 | 000135,000 | | |
| +0070 | 000025,000 | +0175 | 000150,000 | | |
| +0075 | 000027,500 | +0180 | 000169,000 | | |
| +0080 | 000030,200 | +0185 | 000194,000 | | |
| +0085 | 000033,000 | +0190 | 000230,000 | | |
| +0090 | 000036,000 | +0195 | 000277,000 | | |
| +0095 | 000039,200 | +0200 | 000335,000 | | |

ORSTOM

*** HYDROMETRIE ***

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Captteur : 1321506706-1 MADAROUNFA PONT Latit. 13.19.00
RiviŠre : GOULBI DE MARADI Longit. 7.10.00
Pays : NIGER Altit. 355M
Bassin : NIGER Aire 5400.00 km2

Etalonnage valide du 01/05/1972 ... 00H00 au 31/07/1972 ... 24H00
de +0072 ... +0304 CM
bi-univoque 0

*Période de validité
inadéquate*

| Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| +0072 | 000000,000 | +0195 | 000039,200 | +0300 | 000335,000 |
| +0100 | 000000,000 | +0200 | 000042,500 | +0304 | 000389,000 |
| +0101 | 000000,230 | +0205 | 000046,500 | | |
| +0105 | 000001,150 | +0210 | 000050,800 | | |
| +0110 | 000002,300 | +0215 | 000055,500 | | |
| +0115 | 000002,920 | +0220 | 000060,500 | | |
| +0120 | 000004,000 | +0225 | 000065,900 | | |
| +0125 | 000005,520 | +0230 | 000071,600 | | |
| +0130 | 000007,500 | +0235 | 000077,600 | | |
| +0135 | 000009,440 | +0240 | 000084,000 | | |
| +0140 | 000011,500 | +0245 | 000090,500 | | |
| +0145 | 000013,700 | +0250 | 000097,500 | | |
| +0150 | 000016,000 | +0255 | 000105,000 | | |
| +0155 | 000018,200 | +0260 | 000113,000 | | |
| +0160 | 000020,500 | +0265 | 000122,000 | | |
| +0165 | 000022,700 | +0270 | 000135,000 | | |
| +0170 | 000025,000 | +0275 | 000150,000 | | |
| +0175 | 000027,500 | +0280 | 000169,000 | | |
| +0180 | 000030,200 | +0285 | 000194,000 | | |
| +0185 | 000033,000 | +0290 | 000230,000 | | |
| +0190 | 000036,000 | +0295 | 000277,000 | | |

ORSTOM

*** HYDROMETRIE ***

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur : 1321506706-1 MADAROUNFA PONT Latit. 13.19.00
RiviŠre : GOULBI DE MARADI Longit. 7.10.00
Pays : NIGER Altit. 355M
Bassin : NIGER Aire 5400.00 km2

Etalonnage valide du 01/08/1972 ... 00H00 au 31/12/1977 ... 24H00
de +0000 ... +0304 CM
bi-univoque 0

*Période de validité
inadéquate.*

| Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) | Cotes (CM) | D, bits (M3/S) |
|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| +0000 | 000000,000 | +0115 | 000001,450 | +0220 | 000048,000 |
| +0010 | 000000,000 | +0120 | 000001,700 | +0225 | 000053,600 |
| +0020 | 000000,000 | +0125 | 000002,050 | +0230 | 000060,700 |
| +0030 | 000000,000 | +0130 | 000002,500 | +0235 | 000069,500 |
| +0040 | 000000,000 | +0135 | 000003,050 | +0240 | 000080,000 |
| +0050 | 000000,000 | +0140 | 000003,700 | +0245 | 000092,000 |
| +0060 | 000000,000 | +0145 | 000004,450 | +0250 | 000106,000 |
| +0070 | 000000,000 | +0150 | 000005,300 | +0255 | 000121,000 |
| +0080 | 000000,000 | +0155 | 000006,280 | +0260 | 000138,000 |
| +0082 | 000000,052 | +0160 | 000007,510 | +0265 | 000171,000 |
| +0084 | 000000,108 | +0165 | 000009,000 | +0270 | 000212,000 |
| +0086 | 000000,168 | +0170 | 000010,700 | +0275 | 000262,000 |
| +0088 | 000000,232 | +0175 | 000012,700 | +0280 | 000320,000 |
| +0090 | 000000,300 | +0180 | 000015,000 | +0285 | 000361,000 |
| +0092 | 000000,372 | +0185 | 000017,600 | +0290 | 000410,000 |
| +0094 | 000000,448 | +0190 | 000020,600 | +0295 | 000467,000 |
| +0096 | 000000,528 | +0195 | 000024,100 | +0300 | 000533,000 |
| +0098 | 000000,612 | +0200 | 000028,000 | +0302 | 000561,000 |
| +0100 | 000000,700 | +0205 | 000032,300 | +0304 | 000591,000 |
| +0105 | 000000,950 | +0210 | 000037,100 | | |
| +0110 | 000001,200 | +0215 | 000042,300 | | |

*C 34-G
..

Liste Bibliographique concernant le Goulbi de Maradi

Etudes hydrologiques sur le Niger moyen et ses affluents : rapport complet des observations limnimétriques et mesures de débit réalisés avant 1961 - ORSTOM, Paris (FR), 1961, 191 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleinstextes/pleins_textes_6/b_fdi_43-44/04461.pdf

Bilan sommaire études d'hydrologie de surface effectuées sur le territoire de la République du Niger.
Paris : ORSTOM, 1964, 87 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-09/04443.pdf

Le Goulbi de Maradi et le lac de Madarounfa : données hydrologiques de base. Carré Paul, Robin Joseph (collab.). Paris : ORSTOM, 1973, 50 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_39-40/06236.pdf

Note hydrologique sur le Goulbi de Maradi et le lac de Madarounfa (Niger). 1971. Chaperon Pierre.
Paris : ORSTOM, 1971, 26 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_41-42/05171.pdf

Observations et mesures hydrologiques dans les "vallées sèches" : résultats de la campagne 1961 - ORSTOM, Paris (FR), 1962, 32 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_43-44/04446.pdf

Lefèvre, Robert ;/Perret, André - Observations et mesures hydrologiques dans les "vallées sèches" : rapport de la campagne 1962 - ORSTOM, Paris (FR), 1963, 71 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-02/04665.pdf

Perret, André - Observations et mesures hydrologiques dans les "vallées sèches" : rapport de la campagne 1963 - ORSTOM, Paris (FR), 1964, 85 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_43-44/04682.pdf

Vuillaume, Gabriel ;/Dubée, Gaston - Observations et mesures hydrologiques dans les "vallées sèches" : rapport de la campagne 1964 - ORSTOM, Paris (FR), 1964, 90 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers15-02/33003.pdf

Observations et mesures hydrologiques dans les "vallées sèches" : rapport de la campagne 1965 - ORSTOM, Niamey (NE), 1966, 101 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers13-11/04694.pdf

Carré, Paul - Activités de la mission de l'ORSTOM au Niger, dans le cadre de la convention d'étude hydrologique du Goulbi de Maradi financée par la BAD (période antérieure au 30 septembre 1972) - ORSTOM, Paris (FR), 1972, 25 p.

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_30-30/32874.pdf

Hoepffner, Michel ;/Delfieu, Georges - Etude hydrologique du Goulbi de Maradi : campagne 1977 - ORSTOM, Niamey (NER), 1978, 70 p.

Annuaire hydrologique du Niger : année 1966 - ORSTOM, Niamey (NE), 1967, 86 p.
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-12/32669.pdf

Annuaire hydrologique du Niger : année 1967 - ORSTOM, Niamey (NE), 1968, 89 p.
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-12/32670.pdf

Annuaire hydrologique du Niger : année 1968 - ORSTOM, Niamey (NE), 1969, 141 p.

Complément de l'annuaire hydrologique du Niger : année 1968 - ORSTOM, Niamey (NER), 1970, 92 p.

Annuaire hydrologique du Niger : année 1969 - ORSTOM, Niamey (NE), 1970, 112 p.
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-12/32672.pdf

Annuaire hydrologique du Niger : année 1970 - ORSTOM, Niamey (NE), 1971, 112 p.
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-12/32673.pdf

Carré, Paul - Annuaire hydrologique du Niger : année 1971 - ORSTOM, Niamey (NE), 1972, 119 p
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers12-12/32674.pdf

Annuaire hydrologique du Niger : année 1972 - ORSTOM, Niamey (NER), 1973, 61 p

Annuaire hydrologique du Niger : année 1973 - ORSTOM, Niamey (NER), 1974, 75 p.

Annuaire hydrologique du Niger : année 1974 - ORSTOM, Niamey (NER), 1975, 70 p.

Annuaire hydrologique du Niger : réseau est-nigérien : année 1975 - ORSTOM, Niamey (NER), 1976, 69 p.

Annuaire hydrologique pour les années 1976 à 1979: le réseau est-nigérien. Niamey : ORSTOM, 1982, 98p.
Cote MH A NER-1976/79

Annuaire hydrologique du Niger 1981 - MHE, Niamey (NER), 1990, 105 p.
MH A NER-1981 MSE