

CCTA/CSA
Lagos - Nairobi
- PMB 2359, Lagos -

Original : Français

Paris, le 10 Octobre 1962

REUNION D'HYDROLOGUES DES PAYS RIVERAINS DU TCHAD

Fort-Lamy, 23 - 25 Octobre 1962

INVENTAIRE DES ETUDES HYDROLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES
EXECUTEES DANS LES ZONES SAHELIENNE ET DESERTIQUE DE LA
REPUBLIQUE DU NIGER

Par R. LEFEVRE

Ingénieur Hydrologue à l'ORSTOM

---oOo---

~~70442~~
Hydrologie +
Conférence Hydrologie

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 33000, ex 1
Cote : B

A - HYDROLOGIE

Le territoire de la République du NIGER, presque entièrement situé au Nord de l'isohyète 750 mm, est constitué par les deux grands bassins du NIGER et du TCHAD.

Pour la majeure partie du territoire, cette notion de bassin est d'ailleurs théorique, car les zones endoréiques couvrent la quasi-totalité de la zone désertique et la majorité de la zone sahélienne.

I - BASSIN du NIGER

Le bassin actif du NIGER est limité pratiquement aux bassins affluents de la rive droite dont les écoulements, sans être importants, ont quelque influence sur le régime hydrologique du NIGER Moyen. Sur la rive gauche du NIGER, le bassin théorique, immense, s'étend à l'Est jusqu'au Massif de l'AIR et aux affleurements cristallins du DAMAGARAM. Le réseau hydrographique, vigoureux aux époques humides du quaternaire, n'est plus constitué que par des vallées plus ou moins marquées où les écoulements superficiels, conditionnés plus par le relief et la nature du sol que par la pluviométrie, ne sont vraiment visibles à l'époque actuelle que dans les zones suivantes :

- Versant Ouest du Massif de l'AIR
- Bassin de la MAGGIA
- Vallée du GOULBI de MARADI.

1°) Le Massif précambrien de l'AIR, situé en zone sub-désertique, a son versant ouest drainé par un grand nombre de rivières (koris) ; celles-ci présentent des phénomènes de dégradation moins prononcés en général que dans d'autres régions du SAHARA. L'importance de l'écoulement est variable. L'intérêt des recherches sur le ruissellement réside dans l'alimentation des terrains aquifères qui se trouvent au contact du massif.

Les études exécutées :

- "Alimentation en eau de la zone des grès d'AGADES" ORSTOM 1959
- "Etudes d'écoulement dans le massif de l'AIR" ORSTOM 1960,

ont permis de reconnaître le système hydrographique général et de déterminer les caractéristiques de l'écoulement, en particulier dans le Sud du Massif.

Les ruissellements se produisent en Juillet-Août et peuvent, suivant la latitude, donner lieu à une ou plusieurs crues d'une durée en général inférieure à la journée.

Sur le Kori TELOUA, dont le bassin atteint 1200 km² sans présenter de dégradation notable, on a observé en 1959

un débit maximal de 350 l/s.km^2 et un coefficient d'écoulement annuel très élevé : 23 % pour une pluviométrie moyenne : 180 mm.

On a trouvé la crue décennale du Kori APARAK (100 km^2) égale à $5\,000 \text{ l/s.km}^2$ et celle de l'IN TIZIOUEN ($1,8 \text{ km}^2$) à $18\,350 \text{ l/s.km}^2$.

On conçoit qu'un ruissellement aussi vigoureux puisse sans difficulté alimenter les puissantes nappes de la région.

Toutefois, nombreuses sont les rivières qui, loin de présenter ces remarquables conditions d'écoulement, sont fortement dégradées, de sorte que, pour celles-ci, les crues ne parviennent que rarement jusqu'à la sortie du massif.

2°) La MAGGIA

Constituée par la réunion au Sud-Est de TAHOUA (isohyète 500 mm) de nombreux "guébés" à forte pente qui drainent des plateaux latéritiques imperméables, la MAGGIA présente, déjà dans son cours supérieur, les caractéristiques d'un régime dégradé. Les guébés débouchent en effet dans une large dépression marécageuse encombrée d'une végétation arbustive dense qui amortit considérablement les crues.

Le débit spécifique de crue et le volume écoulé diminuent notablement de l'amont vers l'aval et on peut estimer que les apports de la MAGGIA à la cuvette de KALMALO sont faibles.

L'écoulement a lieu de Juillet à Septembre avec une série de pointes plus ou moins écrasées.

Plusieurs études ont été effectuées ou sont en cours :

- "Etudes hydrologiques de petits bassins versants en Afrique Occidentale" ORSTOM 1956 - 1957 et 1958.

Sur les deux bassins d'ALOKOTO et d'HAMZA, affluents au régime torrentiel de la MAGGIA Supérieure, les caractéristiques de l'écoulement ont été déterminées par la méthode des hydrogrammes unitaires, en particulier les débits décennaux de crue et le bilan hydrologique. La propagation de la crue et l'écrasement de la pointe ont été particulièrement observés au cours de la campagne 1958 au Guébé de SABONGA (85 km^2).

- Plusieurs rapports annuels 1956 à 1960 de la Subdivision d'Etude des Vallées Sèches du Service des Travaux Publics donnent les relevés de hauteurs d'eau à 3 stations sur le cours inférieur de la MAGGIA, ainsi que les résultats de quelques mesures de débit.

- L'ORSTOM a publié dans son rapport : Observations et mesures hydrologiques dans les "Vallées Sèches" - Campagne 1961, les relevés de hauteurs d'eau, pour 1961, d'une station de la MAGGIA Inférieure (TSERNAOUA).

- 3 -
- En 1962, la SOGETHA a effectué l'étude du cours supérieur de la MAGGIA et d'un de ses affluents.
 - En 1962, l'ORSTOM a installé et contrôlé 3 stations sur les cours moyen et inférieur, dont une (TSERNAOUA) a été provisoirement étalonnée.

Ce réseau sera désormais observé régulièrement.

3°) Goulbi de MARADI

Prenant naissance en NIGERIA près de KANO, le Goulbi de MARADI, dont le lit est bien marqué et la pente assez forte jusqu'en aval des rapides de NIELLOUA, commence à divaguer et à déborder vers MADAROUNFA (isohyète 650 mm) ; à partir de MARADI, la pente est faible, les méandres nombreux et la vallée n'est plus qu'une large plaine d'inondation. Les crues sont amorties, réduites à tel point que lorsqu'en aval de SOULOULOU le Goulbi de MARADI franchit à nouveau la frontière de NIGERIA, ce n'est plus qu'un filet d'eau qui se jette dans la RIMA-SOKOTO, affluent actif du NIGER.

Le lac de MADAROUNFA est alimenté par les apports du Goulbi de GABI et ceux du Goulbi de MARADI, variables suivant la cote des crues.

- Les rapports annuels (1956 à 1958) du Service des Travaux Publics donnent les relevés de hauteurs d'eau à 3 stations du Goulbi de MARADI et d'une sur le Lac de MADAROUNFA.

Des jaugeages ont également été effectués à 2 d'entre elles : NIELLOUA et MADAROUNFA.

- L'ORSTOM a installé et observé en 1961 4 stations sur le Goulbi de MARADI, une sur le Lac et une sur le Goulbi de GABI.

La station de MADAROUNFA a été étalonnée.

Les résultats de ces études ont été rassemblés dans le rapport : "Observations et mesures hydrologiques dans les "Vallées Sèches" - Campagne 1961"

- Ce réseau, complété par la station limnimétrique de SOULOULOU, a été observé durant l'hivernage 1962. La station de GABI a été étalonnée.

Les observations seront désormais régulièrement effectuées par l'ORSTOM.

II - BASSIN du TCHAD

Hormis quelques écoulements très limités dans le temps et l'espace sur le versant Est du massif de l'AIR où la pluviométrie annuelle est inférieure à 100 mm, le bassin du TCHAD est essentiellement constitué d'immenses zones endoréiques limitées au Sud, par le bassin mal défini de la KORAMA et par la vallée de la KOMADOUYOU.

1°) Le bassin de la KORAMA se présente sous la forme de séries de dunes stabilisées plus ou moins élevées entre lesquelles se trouvent de nombreuses dépressions occupées par des mares, dont certaines sont pérennes.

Une de ces dépressions est assez importante pour constituer une rivière avec un écoulement permanent. C'est le réseau de la KORAMA orienté Ouest-Est qui est formé par la réunion du bras de MATAMAYE, de TASSAO et de KOYA. En aval de KOUTCHIKA, la KORAMA s'incurve vers le Sud-Est, la vallée s'élargit et l'écoulement disparaît vers MALLAOUA ; il n'y a aucune liaison superficielle avec la KOMADOUYOU.

Le réseau de la KORAMA est uniquement alimenté par la nappe dunaire qui repose, à faible profondeur sur des terrains imperméables. Dans la dépression principale, obstruée par les Typha, l'écoulement est permanent, avec un maximum parfois très élevé, en Septembre.

- Les rapports annuels (1956 à 1958) du Service des Travaux Publics donnent les relevés partiels des hauteurs d'eau pour 3 stations dont celle de KOUTCHIKA sur le collecteur principal.
- A partir de 1961, l'ORSTOM a repris les observations à la station de KOUTCHIKA et effectué une mesure de débit en saison sèche.

2°) La KOMADOUYOU, dont le bassin versant est nul au NIGER, ne constitue qu'une vallée-frontière avec le NIGERIA. Cette rivière, qui prend sa source en NIGERIA, divague dans son cours inférieur, dans une vallée de plusieurs kilomètres de largeur creusée dans un plateau sableux. Le lit mineur, bien marqué, comporte de nombreux méandres dont plusieurs se sont recoupés encore récemment, tandis que le lit majeur est constitué de tout un réseau d'anciennes boucles, de dépressions et de mares où s'accumulent les apports venus de NIGERIA. L'amortissement de l'écoulement est tel qu'au début de l'hivernage le flot met 15 jours pour aller de KANAMA à GUESKEROU (100 km suivant l'axe de la vallée) et que le maximum, qui a lieu en Septembre dans le cours supérieur, se produit en Décembre-Janvier à GUESKEROU, soit 60 km avant de se jeter dans le Lac TCHAD. L'écoulement cesse en Mars-Avril.

- Les rapports annuels (1957-1958) du Service des Travaux Publics donnent les relevés partiels de hauteurs d'eau pour 3 stations avec, pour l'une d'elles (GUESKEROU), les résultats de quelques jaugeages du lit mineur.
- En 1961, l'ORSTOM a repris les observations limnimétriques à GUESKEROU.
- 2 stations supplémentaires ont été installées avant l'hivernage 1962. Ces 3 stations seront désormais régulièrement observées et étalonnées par l'ORSTOM.

3°) Nous signalerons, pour mémoire, le Lac TCHAD qui n'intéresse que faiblement le territoire du NIGER et dont l'ORSTOM avait commencé l'étude en 1955.

A NGUIGMI, une échelle limnimétrique, installée en 1955 et observée irrégulièrement, a été remise en état en 1962.

B - HYDROGEOLOGIE

Situés à l'Est du fleuve NIGER et de part et d'autre des affleurements précambriens de l'AIR, du DAMAGARAM et du MOUNIO, les terrains sédimentaires du continental terminal et du continental intercalaire occupent une superficie considérable et constituent d'immenses nappes aquifères.

- La nappe du Continental terminal qui occupe tout le NIGER-Ouest, entre le fleuve et l'ADAR DOUTCHI, est alimentée par les ruissellements locaux qui se concentrent dans les dépressions (Dallols) et s'infiltrent.
- Depuis l'ADAR DOUTCHI jusqu'au Lac TCHAD, le continental intercalaire, recouvert au NIGER oriental par les sables éoliens et les alluvions du quaternaire, forme une vaste nappe continue dont le point haut se situe sur la ligne AIR-DAMAGARAM, c'est-à-dire à la limite des bassins du NIGER et du TCHAD.

A l'Ouest de cette ligne, l'écoulement de la nappe s'effectue vers l'Ouest, d'abord en position libre puis, à l'Ouest du 6ème méridien, en position captive sous les argiles du crétacé. L'alimentation se fait par les affleurements de grès qui se trouvent au contact du socle précambrien, à partir des ruissellements qui prennent naissance dans le massif de l'AIR, en particulier, mais les vitesses d'écoulement dans les grès aquifères sont extrêmement faibles.

La nappe du NIGER oriental (MANGA) s'incline depuis la nappe du continental intercalaire (KOUTOUS et DAMERGOU) vers le centre de la cuvette du TCHAD. Le contact entre la nappe du KOUTOUS et celle de MANGA est marqué par une importante rupture de pente due à la différence de perméabilité entre les grès et les sables.

Le profil hydrogéologique de la nappe montre que le Lac TCHAD et le KOMADOUGOU alimentent très faiblement la nappe par suite de la présence d'un écran argileux.

Les études hydrogéologiques effectuées au NIGER ont fait l'objet des publications suivantes :

- Rapport préliminaire à une étude hydrogéologique du TENERE - FAURE 1954
- Introduction à la connaissance hydrogéologique du bassin occidental du NIGER - GREIGERT 1957
- Etudes hydrogéologiques par prospection électrique suivant les profils :
 - TILLABERY - OUALLAN - NIAMEY
 - NIAMEY - DOSSO
 - TESSAOUA - TANOUT - ZINDER
 - GOURE - TERMIT

par la C.G.G. 1959

- Introduction à l'étude hydrogéologique de la nappe du Continental intercalaire du NIGER oriental - FAURE 1959
- Reconnaissance hydrogéologique du NIGER Oriental (ZINDER - GOURE - TANOUT - TERMIT) - FAURE 1960
- Les eaux souterraines de l'Afrique Occidentale - ARCHAMBAULT 1960
- Reconnaissance hydrogéologique en vue de l'implantation des puits FEDOM (DAMAGARAM et MOUNIO) - SOGETHA 1961
- Recherches et exploitations d'eaux souterraines (compte-rendu des sondages et forages exécutés de Janvier 1957 à Juin 1961) - GREIGERT 1961
- Reconnaissance hydrogéologique du NIGER oriental : éléments pour l'étude du TENERE et des régions voisines - FAURE 1961
- Hydrogéologie du NIGER Oriental : MANGA entre 13° et 16°N et 10° et 14°E - PICARD 1962.