

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE
et TECHNIQUE OUTRE-MER

Service Hydrologique

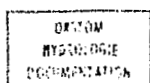
République du NIGER

Ministère de l'Agriculture

Service du Génie Rural

ETUDE HYDROLOGIQUE DES TRIBUTAIRES
de la cuvette de KOULOU

NOTE PROVISOIRE



Janvier 1961

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° 33128, ex 1

Cote B

Cette note provisoire très succincte donne une première estimation des caractéristiques hydrologiques principales des tributaires de la cuvette de KOULOU. L'étude de ces petits cours d'eau a été confiée à l'ORSTOM par le Service du Génie Rural de la République du NIGER qui désire aménager la cuvette de KOULOU.

L'objet de cette Convention d'études n° 60/1/GR est de fournir les débits de crues annuelles et décennales de ces cours d'eau ainsi que les volumes qu'ils apportent à la cuvette dont le régime pluviométrique doit aussi être analysé.

APERÇU GEOGRAPHIQUE

Le village de KOULOU est situé légèrement au-dessus du 12° parallèle Nord et à plus de 3° à l'Est du méridien international. Dans le cadre Nigérien, KOULOU se place à 180 km au Sud-Est de NIAMEY et à 60 km au Nord-Ouest de GAYA sur la rive gauche du fleuve NIGER.

La cuvette de KOULOU couvre une superficie de quelques 2 000 ha qui s'étendent au Nord du village ; due à l'élargissement du lit moyen du fleuve, cette cuvette est très vaste (près de 4 km de large).

Elle est bordée le long du fleuve par une dune sableuse peuplée de doums et insubmersible que crèvent quelques cours d'eau. Ceux-ci drainent les eaux qui ruissellent du plateau latéritique gréseux qui domine la cuvette de plusieurs dizaines de mètres. Entre le plateau et le cordon dunaire, les eaux s'accumulent dans des marécages sur sols argileux et seuls les surplus de crue percent la dune pour se déverser dans la cuvette. Cette percée est pratiquement le seul chenal visible du réseau hydrographique très dégradé.

En venant de KOULOU, on rencontre les cours d'eau dans l'ordre suivant :

- 1°) Le Marigot de BANIGOROU qui draine un bassin d'environ 16 km², dont l'allure rappelle celle d'un quadrilatère de 3 km sur 5.

La pente générale est très faible, sauf à la descente du plateau latéritique qui occupe le flanc oriental du bassin. Cet accident du relief provoque la formation de crues assez violentes que les marécages du centre n'absorbent pas complètement. Un lit sinueux d'environ 50 mètres de long, traverse la dune littorale et permet l'évacuation de ces crues. L'érosion marquée des berges peut faire craindre un écoulement assez violent.

- 2°) Le Marigot de YOLDE dont les limites méridionales du bassin sont difficiles à définir car les marécages qui semblent en dépendre succèdent à ceux qui semblent s'écouler vers BANIGOROU sans la moindre solution de continuité.

Topographiquement parlant, le bassin de YOLDE remonterait à près de 50 km vers le NNE, couvrant une superficie de 840 km². En fait, ce bassin paraît bien être mort ; la sécheresse de la période actuelle du quaternaire est responsable de la dégradation quasi totale du lit de YOLDE en amont du village de SAMBERA ; on ne voit plus qu'un thalweg évasé en "U" très aplati, livré aux cultures et dans lequel n'apparaît pas la moindre trace de réseau d'écoulement.

Nous pensons, avec optimisme, que le bassin encore actif de nos jours se réduit à la zone proche du NIGER, au Sud de SAMBERA et qui ne représente plus que 75 km² soit à peine 9 % de la superficie topographique.

A l'arrivée dans la cuvette, il n'y a pas de lit à proprement parler, mais une dépression marécageuse serrée entre deux zones dunaires et dont la largeur avoisine 250 mètres. On ne remarque aucune trace d'écoulement nette, ni d'érosion bien entendu.

3°) Le Marigot d'ALFA KOURA est un ru minuscule qui draine moins d'un km² de sols principalement sableux. Son importance dans les apports à la cuvette est apparue négligeable dès les premières reconnaissances. Nous avons convenu, en accord avec le chef du Service du Génie Rural de l'écartier de notre étude en 1960.

REALISATION du PROGRAMME d'ETUDES

Les reconnaissances préalables de nos représentants permanents à NIAMEY ont permis, dès la saison sèche, de fixer sur le papier le dispositif d'observations. Le technicien hydrologue chargé des études, M. TEISSIER, est arrivé début Juin à KOULOU. Huit jours plus tard, avant la première pluie suivie de crue à BANIGOROU, toute l'installation était achevée et les mesures complètes pouvaient commencer.

On avait implanté :

- a) 2 pluviographes et 12 pluviomètres sur le bassin de BANIGOROU ;
1 pluviographe et 5 pluviomètres sur le bassin réduit inférieur de YOLDE et 4 appareils totalisateurs à relevés mensuels pour la pluie sur le haut du bassin de YOLDE.
- b) 1 limnigraphe à rotation journalière, doublé d'une échelle de contrôle à chaque station hydrométrique.

De très importants travaux de terrassement ont été poursuivis jusqu'en Juillet pour faciliter les mesures de débits.

A BANIGOROU, sur le lit sinueux intradunaire, une passerelle en rônier a été jetée ; les risques de débordements ont été supprimés par la construction de deux digues latérales d'environ 30 mètres dont le sommet à la cote 2,00 m correspondait à un niveau insubmersible.

A YOLDE, pour concentrer la mince lame d'écoulement espérée en un filet suffisamment étroit pour que les vitesses du courant y soient mesurables, nous avons dû réduire la largeur de la dépression terminale du marigot de 250 à 40 mètres, en édifiant plus de 200 mètres de digue en terre de 1,50 m de hauteur.

Nos observations se sont effectuées sans hiatus jusqu'en fin Octobre. Pluies et écoulements ayant cessé, le matériel a été replié à la fin de ce mois sur NIAMEY.

RESULTATS BRUTS de la CAMPAGNE 1960

A - Pluviométrie

En première approximation, on peut admettre qu'il tombe 850 mm d'eau en année moyenne à KOULOU (moyenne calculée sur la période observée 1943 - 1953). Cette hauteur d'eau est concentrée pratiquement en 4 mois : Juin à Septembre comme il est normal en régime tropical.

L'année 1960 présente un double caractère déficitaire dû :

- à une hauteur totale inférieure à la moyenne, qui n'a pas atteint 800 mm à KOULOU (706 mm du 15 Juin au 31 Octobre)
- à une répartition dans le temps peu favorable à l'écoulement, le mois d'Août ayant reçu moins d'eau que Juillet.

Sur le bassin de BANIGOUROU, pendant la période d'observations du 15 Juin à fin Octobre, période qui reçoit plus de 90 % du total annuel, on a enregistré 690 mm en moyenne répartis comme suit :

110 mm en Juin
229 mm en Juillet
207 mm en Août
140 mm en Septembre
4 mm en Octobre

Sur le bassin réduit de YOLDE, le total reste inférieur à 650 mm.

Toutes les précipitations revêtent la forme courte et intense des tornades. En 1960, aucune averse exceptionnelle n'a pu être enregistrée. A côté d'une dizaine de pluies d'environ 20 à 30 mm, on trouve seulement 4 précipitations ayant atteint ou dépassé 50 mm en un point quelconque du bassin.

Le maximum ponctuel relevé le 14 Juillet au pluviographe E 2 du bassin de BANIGOROU, près du plateau, est seulement de 65,6 mm ; nous sommes un peu au-dessous de la hauteur de fréquence annuelle pour la région, qui doit avoisiner 55 mm.

B - Hydrométrie

La détermination des débits du marigot de BANIGOROU fut rendue très malaisée par l'irrégularité des écoulements : dès les premières crues, une mare d'eau stagnante s'installait près de la passerelle de mesures ; les vitesses du courant étaient trop faibles pour faire tourner le moulinet. Nous avons dû modifier la section d'écoulement en creusant des canaux de drainage et utiliser 2 ou 3 emplacements différents pour étalonner la totalité du marnage.

Vingt jaugeages au micro-moulinet de précision ont été effectués jusqu'à la cote maximale atteinte en 1960, soit 1,02 m. Les débits sont très faibles, de l'ordre de 100 l/s en général (2 m³/s au maximum) ; ils sont connus avec une bonne précision.

Les crues sont courtes et violentes ; le maximum est atteint en 1 heure environ ; le ruissellement ne dure pas plus de 4 heures. L'écoulement hypodermique se prolonge quelques heures et se confond avec la vidange des marécages qui deviendra permanente à partir des premiers jours d'Août jusqu'au début de Septembre.

Les plus fortes crues ont des débits maximaux qui s'échelonnent entre 0,5 et 2 m³/s, soit de 30 à 125 l/s.km². L'allure de la crue n'est pas en rapport, on le voit, avec ces faibles débits. Les coefficients de ruissellement sont des plus modérés : 1 à 2 % au maximum.

Si l'on effectue le bilan de l'écoulement annuel, on obtient environ :

15.000 m ³	en Juin
72.000 m ³	en Juillet
100.000 m ³	en Août
53.000 m ³	en Septembre

soit un total approché de 240.000 m³.

En ne tenant compte que de la période d'observations pluviométriques, le coefficient d'écoulement annuel vaut 2,2 %.

Si l'on examine le cas du marigot de YOLDE, on se trouve en présence d'écoulements ridiculement faibles. Dans la section rétrécie de la dépression, l'eau est montée seulement à 0,38 m sur une largeur de 10 mètres environ. Le débit écoulé est à ce maximum de 300 l/s environ. Quatre jaugeages ont été suffisants pour tarer ce faible écoulement.

Le marigot a commencé à couler le 6 Juillet et s'est tari définitivement le 3 Septembre non sans s'être arrêté 2 ou 3 fois durant l'hivernage. Le bilan de l'année est des plus faibles : 120.000 m³ environ, soit moitié moins que pour BANIGOROU. Si l'on voulait évaluer cela par rapport à la surface du bassin réduit supposé actif, on arriverait seulement à 0,2 %.

Le laminage de l'écoulement dans la dépression de YOLDE est tel qu'aucun ruissellement net n'a pu être enregistré.

CONCLUSION

Cet exposé de nos résultats bruts semble rassurant pour l'ingénieur quant aux risques d'engorgement de la cuvette de KOULOU en hivernage. Nous conseillons cependant la prudence dans cet accès d'optimisme, car l'année 1960 a été déficitaire sous l'angle pluviométrique et une année abondante pourrait causer des surprises.

Nous reprendrons l'examen de ce risque dans notre rapport définitif ; mais d'ores et déjà nous estimons qu'aucune conclusion sûre ne pourra en sortir et qu'une année supplémentaire d'observations doit être envisagée.