

Fonds spécial des Nations Unies

F . A . O

Projet de mise en Valeur du DALLOL MAOURI

PROGRAMME

D'ETUDE HYDROLOGIQUE DE SURFACE

1 - CADRE DE L'ETUDE.

Le projet de mise en valeur du DALLOL MAOURI intéresse une zone de 17000 Km<sup>2</sup> environ sur le cours inférieur de la vallée (250 km<sup>2</sup>).

Les limites de cette zone sont les suivantes :

- Au NORD : le 14ème parallèle
- A l'EST : la frontière du NIGERIA (Vallée de la RIMA SOKOTO)
- Au SUD : le fleuve Niger
- A l'OUEST : la ligne de partage des eaux entre le bassin du DALLOL FOGHA et ceux du DALLOL BOSSO, du DALLOL YOLDE et des petits affluents du Niger entre KOULOU et GAYA

Le relief de la région est caractérisé par trois niveaux :

- Un plateau gréseux de pendage général NE-SW (0,20 mètre par kilomètre) limité par des falaises plus ou moins raides entaillées par de nombreux "koris".
- Une terrasse intermédiaire creusée par les affluents du DALLOL issus des koris.
- Une plaine alluviale, faiblement ondulée, occupée par le lit résiduel des Dallols MAOURI et FOGHA (mares, marécages bras morts).

Du point de vue géologique, le plateau est entièrement constitué par la série de grès argileux du Moyen-Niger (continental terminal supérieur) avec présence fréquente de dalles ferrugineuses.

.../...



Les eaux ainsi collectées se dirigent vers la terrasse (second niveau) dans des affluents rapidement dégradés et disparaissent par infiltration (alimentation de la nappe alluviale).

2°- Une série de mares résiduelles dans l'ancien lit principal du DALLOL. Ces mares sont alimentées en saison des pluies par des ruissellements locaux et parfois par les apports des mares situées en amont. On note ainsi, les années de bonne hydraulité, un écoulement local et sporadique qui réunit les mares échelonnées dans l'ancien lit du DALLOL.

Plus au Sud, en aval du confluent du DALLOL MAOURI et du DALLOL FOGHA, la faible profondeur de la nappe alluviale, la pluviométrie plus abondante, la dégradation moins accentuée des affluents font qu'existe dans le DALLOL un écoulement notable pratiquement continu de Mai à Décembre.

Les plateaux subhorizontaux ne participent pratiquement pas à l'alimentation du DALLOL. Les eaux recueillies, qui se rassemblent en mares et en réseaux endoréiques, disparaissent principalement par évaporation. On note un système pseudo-karstique qui absorbe une partie des précipitations.

Sur les terrasses, les affluents du DALLOL sont caractérisés par leur dégradation hydrographique et leur endoréisme. Les eaux en provenance des "koris" du talus ne rejoignent pratiquement jamais (sauf au Sud du confluent DALLOL MAOURI - DALLOL FOGHA) le DALLOL. Elles s'infiltrent dans les thalwegs à prédominance sableuse qui constituent des zones d'alimentation de la nappe alluviale.

#### Références :

- monographie du NIGER. C - Le Niger Moyen - tome I.  
P. DUBREUIL et R. LEFEVRE ORSTOM 1962.

- Etude Hydrologique des Tributaires de la Cuvette de KOULOU.  
Campagne 60 et 61.  
P. DUBREUIL et R. LEFEVRE - ORSTOM 1962.
  
- Etude Générale des Averses exceptionnelles en AFRIQUE OCCIDENTALE. République du NIGER.  
M. BRUNET-MORET ORSTOM 1962.
  
- Rapport de Mission dans les Dallols MAOURI et FOGHA.  
ROCHETTE. Institut de Géographie Alpine GRENOBLE.
  
- Description des formations crétacées et tertiaires du Bassin des IULLEMMEDEN.  
J. GREIGERT. B.R.G.M 1966.

-----



Sur la base de ces documents, une quinzaine de sites ont été retenus. Les critères qui ont commandé ce choix, sont :

- Aspect morpho-hydrologique du bassin (relief, traces de ruissellement récent, présence d'un lit bien marqué)

- Topographie (bassin de superficie variable - 5 à 700 Km<sup>2</sup> - fermeture du bassin, possibilité de contrôle par un barrage de dimensions raisonnables, aspect des appuis.

- Intérêt du site. Les emplacements, qui au premier examen, ne paraissent pas desservir une zone de culture intéressante, ont été écartés.

#### 2.2.2.- Reconnaissance sur le terrain.

Un examen sur le terrain des sites précédemment choisis a été effectué. Au cours de cette reconnaissance, certains emplacements ont été éliminés ; les conditions d'écoulement apparaissent défavorables à l'installation d'une retenue. Pour les sites définitivement retenus, les conditions d'exploitation (emplacement des appareils d'observation, accès, etc...) ont été précisés.

#### 2.2.3.- Synthèse. Rédaction du programme d'étude.

La synthèse des observations et la mise au point du programme d'étude ont été effectuées.

- Personnel à prévoir
- Matériel à installer
- Définition des observations à effectuer
- Consistance du rapport de synthèse.
- Calendrier des opérations.
- Devis estimatif des études.

.../...





## 2.4.- CONCLUSIONS - PROGRAMME D'ETUDE.

Le programme d'étude proposé est le suivant :

### 2.4.1.- Extension des observations pluviométriques.

Pour remédier à la densité insuffisante de postes pluviométriques (DOGONDOUTCHI, DOSSO, TIBIRI et GAYA) il est souhaitable d'implanter pendant les deux années d'études des pluviomètres aux emplacements suivants :

GUECHEME - ZABORI - KARA KARA - DIOUNDOU - BELA - MALGOROU -  
KOUTOUMBOU - BANA - YELDOU.

Cette liste n'est qu'indicative. L'implantation des postes auxiliaires est soumise en effet à la possibilité de trouver sur place un lecteur (écolier, ancien combattant, etc..)

### 2.4.2.- Observations hydrologiques dans la zone n° 1.

#### SUD.

L'étude sera centrée sur l'exploitation du bassin représentatif de BANGOU BERI (12,5 Km<sup>2</sup>). Le bassin sera équipé de onze pluviographes et pluviomètres et d'une station de contrôle des débits comportant un limnigraphe enregistreur et une passerelle de jaugeage. Des prélèvements seront effectués pour la mesure de transport solide en suspension.

A ce bassin sera joint un petit bassin versant secondaire de 0,5 Km<sup>2</sup> (un limnigraphe enregistreur, une passerelle de jaugeage),

Dans la même région seront étudiés, une série de bassins de superficie comprise entre 5 et 100 Km<sup>2</sup>.

.../...

Ces bassins sont les suivants :

<u>KOTE KOTE NORD</u>	5 Km <sup>2</sup>
<u>KOTE KOTE SUD</u>	30 Km <sup>2</sup>
<u>TANAGUEYE</u>	75 Km <sup>2</sup>
<u>BENGOU</u>	90 Km <sup>2</sup>

Ces bassins seront équipés de limnigraphes enregistreurs. L'étalonnage des stations de contrôle sera faite au gué (au câble ou sur verticales matérialisées).

Chaque limnigraphe sera doublé d'un pluviographe enregistreur. A l'intérieur des bassins seront disposés des pluviomètres totalisateurs doublés si possible (recrutement de lecteurs sur place) de pluviomètres à relevés journaliers.

L'écoulement dans le DALLOL FOGHA sera contrôlé aux deux points suivants (limnigraphe et échelles).

- Roneraie de BANA en amont du confluent avec le DALLOL MAOURI.

- Piste rejoignant BENGOU à la RN 5.

Le contrôle des observations sera assuré, sous la responsabilité d'un ingénieur, par un agent technique hydrologue basé sur le bassin de BENGOUBERI. Ce technicien sera assisté de deux ~~observateurs~~ aides-hydrologues de recrutement local, d'un observateur à BENGOU et du nombre suffisant de lecteurs et manoeuvres.

#### 2.4.3.- Observations hydrologiques dans la zone n° 2. NORD.

L'étude sera centrée sur l'exploitation du bassin représentatif de KAFAMI (170 Km<sup>2</sup>). Le bassin actif est de superficie plus réduite.

.../...

L'équipement sera le suivant :

Pluviométrie : un pluviographe sur le site, six pluviomètres totalisateurs ou à relevés journaliers (s'il est possible de recruter des lecteurs).

Hydrométrie : un limnigraphe enregistreur sur le site de contrôle. L'étalonnage de la station sera fait à gué (sur verticales matérialisées).

Les bassins suivants seront observés :

- GANDOU 73 Km<sup>2</sup>

Un limnigraphe enregistreur.  
Deux pluviomètres totalisateurs.

- BANKOULA 200 Km<sup>2</sup>

Un limnigraphe enregistreur.  
Trois pluviomètres totalisateurs.

Sur ces deux bassins, l'enregistrement des crues sera assuré, ainsi qu'une estimation des débits.

Enfin, à la demande du Directeur du Projet, sera étudiée l'alimentation de la mare de BIRNI-LOKOYO (B.V 15 Km<sup>2</sup>). A cet effet, une échelle limnimétrique sera mise en place ainsi qu'un pluviomètre. Il faudra prévoir l'installation d'une échelle sur le défluent qui sert d'exutoire à la mare, les années de forte hydraulité. La courbe de remplissage de la mare sera établie à partir d'un levé topographique précis (à la charge du projet DALLOL MAOURI - hors convention).

Le contrôle des observations sera assuré par un observateur hydrologue qualifié de recrutement local assisté d'un aide-hydrologue. Un lecteur sera mis en place à la mare de BIRNI LOKOYO.

.../...

#### 2.4.4.- Rapports.

Un rapport d'activités sera fourni à l'issue de la première année d'étude. Ce rapport contiendra les résultats d'observations, les premières conclusions et des indications sur l'orientation à donner à la seconde année d'étude.

Un rapport de synthèse sera rédigé à l'issue de la seconde année d'étude.

Ce rapport comprendra les points suivants :

- ✓ Evaluation des apports annuels en année médiane.
- Estimation des débits maximaux (crues de fréquence rare).
- Coefficients de ruissellement.
- Déficit d'écoulement.

Les données fournies seront plus précises pour les bassins représentatifs (BENGOU BERI et KATAMI). Pour les autres bassins, en particulier ceux de la zone Nord, il pourra s'agir d'estimation.

On s'efforcera d'établir dans le rapport de synthèse, la valeur des apports annuels pour les récurrences quinquennale et décennale sèche et humide. Il s'agit d'une simple possibilité en raison de la brièveté des études (deux ans).

Ce point sera facilité si les deux années d'études sont d'hydraulicité bien différente.

#### 2.4.5.- Calendrier des opérations.

Le marché entre la F.A.C et le bureau chargé de l'étude devra être signé avant le 1er Mars 1968.

.../...

1.3.68 au 1.5.68	Mise en place des installations.
1.5.68 au 15.10.68	Première année d'observations.
1.3.69	Remise du rapport d'activités.
1.5.69 au 15.10.69	Deuxième année d'observations.
1.5.70	Remise du rapport de synthèse.

-----

En annexe sont donnés :

- A - Fiche technique des bassins à étudier.
- B - Liste récapitulative du personnel et du matériel à prévoir.
- C - Devis estimatif de l'étude.

NIAMEY, le 15 Décembre 1967.

P. CHAPERON.

Annexe A.

RICHE TECHNIQUE DES BASSINS A ETUDIER.

A 1 - ZONE SUD.

11 - BASSIN DE BANGOU BERI. (Cf plan au 1/50000)

- Localisation : Feuille 1/50000 GAYA 4 c.  
Photos aériennes IGN - FAO 1/50000. Bande 29.  
N° 5 - 6 - 7
- Coordonnées : 11 ° 56 ' 30 " N.  
3 ° 34 ' E.
- Situation : La bassin est situé à 6,2 Km au S-SW du vil-  
lage de BENGOU et à 6,2 Km au N-NW du village  
de SABON BIRNI, à 2,5 Km environ à l'ouest  
de la piste rejoignant ces deux villages.

On y accède par une piste carrossable partant  
de la piste de BENGOU à la RN 5 par les villa-  
ges de OUROUNTOUA - GUERIN ABDOU - OURONTOUA -  
MAROUTEGUI.

- Caractéristiques du bassin.

Superficie 12,5 Lm2  
Altitude maximale 254 m  
Altitude moyenne 215 m  
Altitude section de contrôle 185 m

La section de contrôle sur le lit mineur bien  
marqué est située dans un thalweg de 350 m de  
large. Le barrage éventuel aura 900 m de lon-  
gueur entre les deux appuis

Plateau de grès argileux. Talus d'éboulis.  
Sols du bassin : apports sablo-argileux.

Sur les plateaux : brousse tigrée. Sur le  
bassin : graminées denses (cram-cram) et ar-  
bustres. Les épineux sont nombreux particu-  
lièrement dans le thalweg.

Réseau hydrographique bien marqué : deux  
branches principales. Branche sud plus active.



Installations : Un pluviographe hebdomadaire près du pont.  
Un limnigraphe hebdomadaire + échelle limnimétrique.

14.- BASSIN DE KOPE KOTE SUD.

Localisation : Feuille 1/50000. GAYA 4 c.  
Photos aériennes IGN - FAO 1/50000. Bde 28.  
N° 6 - 7

Coordonnées : 12 ° 00 ' N  
3 ° 32 ' E

Situation : Station de contrôle à 1,5 Km en amont de la RN 5.

Caractéristiques : Superficie 30 Km<sup>2</sup>.  
Altitude maximale : 250 m.  
Altitude contrôle : 180 m.

Installations : Un pluviographe hebdomadaire.  
Un limnigraphe hebdomadaire + échelle limnimétrique.  
Jaugeage à gué sur verticales matérialisées.

14.- BASSIN TAHAGUEYE.

Localisation : Feuille 1/50000. SABONGARI I b.  
Photos aériennes IGN - FAO. Bande 27. N° 10 - 11.

Coordonnées : 12 ° 04 ' 30 " N  
3 ° 29 ' E

Situation : Station de contrôle sur le pont routier de la  
RN 5 (à 11 Km au sud du village de MALGOROU).

Caractéristiques : Superficie 75 Km<sup>2</sup>  
Altitude maximale 256 m  
Altitude moyenne 210 m  
Altitude contrôle 181 m  
Débouché du pont 4 x 2 m<sup>2</sup>.





Coordonnées : Station de contrôle à 500 m à l'est de la piste DOGONDOUTCHI - GAYA, à 10 Km au sud du village de BOUREIMI, à 19 Km au nord du village de LIDO.

Caractéristiques : Superficie du bassin 170 Km<sup>2</sup>.

Altitude maximale 266 M.

Altitude moyenne 250 m.

Altitude contrôle 235 m.

La partie amont du bassin est séparée de la gorge où se trouve le site du barrage par une plaine traversée par la piste KATAMI - FADAMA. Il est probable que les eaux venant de l'amont s'épandent et s'infiltrent dans cette plaine. La station ne contrôlerait alors que les eaux de ruissellement de la gorge. Ce fait est à contrôler.

Installations: Un pluviographe au contrôle.

Un pluviomètre à relevé journalier à l'entrée de la gorge.

Pluviomètres totalisateurs à KATAMI - MAIRADI - GOUMBORO - SALKAM et BADIFA.

Un limnigraphe à rotation journalière + échelle limnimétrique.

Jaugeage à gué sur verticales matérialisées.

## 22.- BASSIN DE GANDOU.

Localisation : Feuille 1/50000. SABONGARI 4 a.

Photos aériennes IGN - FAO 1/50000. Bde 18.  
N° 13 - 14.

Coordonnées : 12 ° 42 ' 30 " N.

3 ° 44 ' 30 " E.

Situation : Contrôle dans le fond du thalweg à 200 m au nord, de la piste (près du village d'ANGO A GAO).

Caractéristiques : Superficie 73 Km<sup>2</sup>.

Thalweg en auge. Pas de lit mineur apparent.

Installations : Pluviomètres totalisateurs au contrôle et à TOMBO MOUZA.

Un limnigraphe à rotation hebdomadaire + échelle limnimétrique.

Jaugeage à gué sur verticales repérées. .../.

23.- BASSIN DE BANKOULA.

Localisation : Feuille 1/50000. DOSSO 2 b.  
Photos aériennes IGN - FAO 1/50000. Bde 12.  
N° 10 - 11.

Coordonnées : 13 ° 11 ' 30 " N  
3 ° 57 ' 30 " E

Situation : Station de contrôle à 500 m à l'est de la piste de TIBIRI (à 14 Km au sud du village de KORE MAIROUA sur la route de NIAMEY - ZINDER) dans la section E-W près du village de KORE-MARNA.

Caractéristiques : Superficie du bassin ~ 200 Km<sup>2</sup>.

Le bassin s'allonge du nord au sud sur 35 Km. Il est coupé par la route NIAMEY-ZINDER. Il est probable que la station ne contrôle que l'écoulement de la zone immédiatement en amont du site.

Altitude maximale 265 m.

Altitude contrôle 210 m.

Le thalweg est bien tracé : 15 m de dénivellée pente du talus (15 à 20 %) mais à fond plat. Absence de lit mineur apparent.

Installations : Fluviomètres totalisateurs à KORE MARNA - KORE MAIROUA et dans le nord du bassin.

Un limnigraphe hebdomadaire + échelle limnimétrique.

Jaugeage à gué sur verticales repérées.

24.- MARE DE BIRNI LOKOYO.

Localisation : Feuille 1/50000. DOGON DOUTCHI 1 c.  
Photos aériennes IGN - FAO 1/50000. Bde 3.

Coordonnées : 13 ° 47 ' N  
4 ° 03 ' E

Situation : 18 Km au nord de DOGONDOUTCHI.

Caractéristiques : Mare semi-permanente (mai à janvier)  
Bassin d'alimentation 15 Km<sup>2</sup>.

Installations : Une échelle limnimétrique 3 éléments.  
Une échelle (1 élément) à l'exutoire.  
Un pluviomètre à relevé journalier.

.../.





ANNEXE B.

LISTE RÉCAPITULATIVE DU PERSONNEL ET DU MATÉRIEL  
A PRÉVOIR.

1 - PERSONNEL

- 1 ingénieur 2 mois
- 1 agent technique européen 6 + 5 mois
- 3 ~~observateurs~~ aide-hydrologues, recrutement local 3 x 2 x 6
- 2 observateurs hydrologues *qualifiés*
- Lecteurs pluviomètres - manoeuvres.

2 - MATÉRIEL

21.- FLUVIOMETRIE.

Pluviographes enregistreurs (type PRECIS MECANIQUE - CERF / FILA / TECNICA)

- A rotation journalière 4
- A rotation hebdomadaire 3

Pluviomètres type Association + pluviomètres totalisateurs

- Réseau pluviométrique extensif 10
- Réseau des bassins 25

22.- HYDROMETRIE.

Limnigraphes enregistreurs :

- A rotation journalière (type OTT X) 4
- A rotation hebdomadaire (type OTT X ) 5
- A déroulement durée 1 mois (type OTT XX) 1

Moulinets pour jaugeage.

- monté sur perche ovoïde pour passerelle 1
- mobiles, montage sur perche 2
- + matériel de rechange.

.../...

23.- MATERIEL TOPOGRAPHIQUE.

- niveaux + mires 2

24.-- VEHICULES.

- type P.U LAND ROVER 2

25.- CAMPEMENT.

- Matériel de literie et de cuisine  
- Frigidaire pétrole.

ANNEXE C.

DEVIS ESTIMATIF

en Francs CFA

C 1 PREMIERE CAMPAGNE 1968

I SALAIRES ET CHARGES PERSONNEL EUROPEEN.

1 ingénieur 1 mois à <del>375 000</del> <sup>420 000</sup>	420 000	<del>375 000</del>
1 agent technique <del>6</del> <sup>5</sup> mois à <del>270 000</del> <sup>330 000</sup>	1 650 000	<del>1 620 000</del>
	+ 2 070 000	<del>1 350 000</del>
TOTAL I.....		<del>1 995 000</del> <u>1 725 000</u>

II AMORTISSEMENT DU MATERIEL.

20 % par an

II.1 EQUIPEMENT HYDROLOGIQUE.

7 <del>10</del> limnigraphes à 130 000 F	1 820 000	<del>260 000</del>
2 <del>3</del> moulinets à 200 000 F	80 000	<del>420 000</del>
6 <del>7</del> pluviographes à 120 000 F	1 440 000	170 000
Divers	39 000	<del>50 000</del>
	<u>4 450 000</u>	<del>600 000</del>

II.2 MATERIEL TOPOGRAPHIQUE.

1 <del>2</del> niveaux <del>et</del> mire	50 000	<del>75 000</del>
---	--------	-------------------

II.3 MATERIEL DE CAMPMENT.

réfrigérateurs, literie, matériel cuisine	80 000	<del>100 000</del>
---	--------	--------------------

II.4 VEHICULES:

1 <del>2</del> .P.U LAND ROVER à <del>1 500 000, 25 %</del>	<del>3 750 000</del>	<del>750 000</del>
1. (jeune jet FAs)		

TOTAL II....	<del>1 525 000</del>	<u>575 000</u>
		<u>950 000</u>



V -	<u>RAPPORT</u>	<del>460.000</del> <sup>750.000</sup>	<del>500 000</del>
VI -	<u>FRAIS GENERAUX</u> 10 % environ	<del>525.000</del> <sup>510.000</sup>	<del>680 000</del>

TOTAL PREMIERE CAMPAGNE..... ~~7 700 000~~

SEPT MILLIONS SEPT CENT MILLE FRANCS CFA. ~~5 705 000~~

~~5 705 000~~  
5 515 000

C 2 DEUXIEME CAMPAGNE 1969

I -	Salaires et charges personnel européen		
-	1 ingénieur 1 mois		<del>375 000</del>
	1 agent technique 5 mois		<del>1 350 000</del>
	idem première campagne		
		<del>2.070.000</del>	
	TOTAL I.....		<del>1 725 000</del>
II -	Amortissement matériel	<del>575.000</del>	
	idem première campagne	<del>950.000</del>	<del>1 525 000</del>
III -	Installations (en kit)	100 000	<del>néant</del>
IV -	Fonctionnement	470 000	
	idem première campagne	<del>1 270.000</del>	<del>1 900 000</del>
V -	Rapport	<del>1.000.000</del>	<del>500 000</del>
VI -	Frais généraux environ 10 %	<del>448.000</del>	<del>550 000</del>
		<del>25 470.000</del>	

TOTAL DEUXIEME CA. PAGNE..... ~~6 200 000~~

SIX MILLIONS DEUX CENT MILLE FRANCS CFA.

5 135 000





Chaperon Pierre

Projet de mise en valeur du Dallol Maouri : programme  
d'étude hydrologique de surface

Paris : ORSTOM, 1967, 20 p. multigr.