

ETUDE HYDROLOGIQUE DU BASSIN SUPERIEUR DU NOUN

---

RAPPORT D' ACTIVITE

1er SEMESTRE 1968

CENTRE O. R. S. T. O. M. DE YAOUNDÉ

70549

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
OUPRE- MER

---

REPUBLIQUE FEDERALE DU CAMEROUN  

---

MINISTERE DU PLAN ET DU DEVELOPPEMENT  

---

ETUDE HYDROLOGIQUE DU BASSIN SUPERIEUR DU NOUN

---

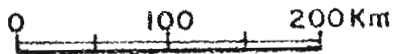
RAPPORT D'ACTIVITE

1er SEMESTRE 1968

# CAMEROUN

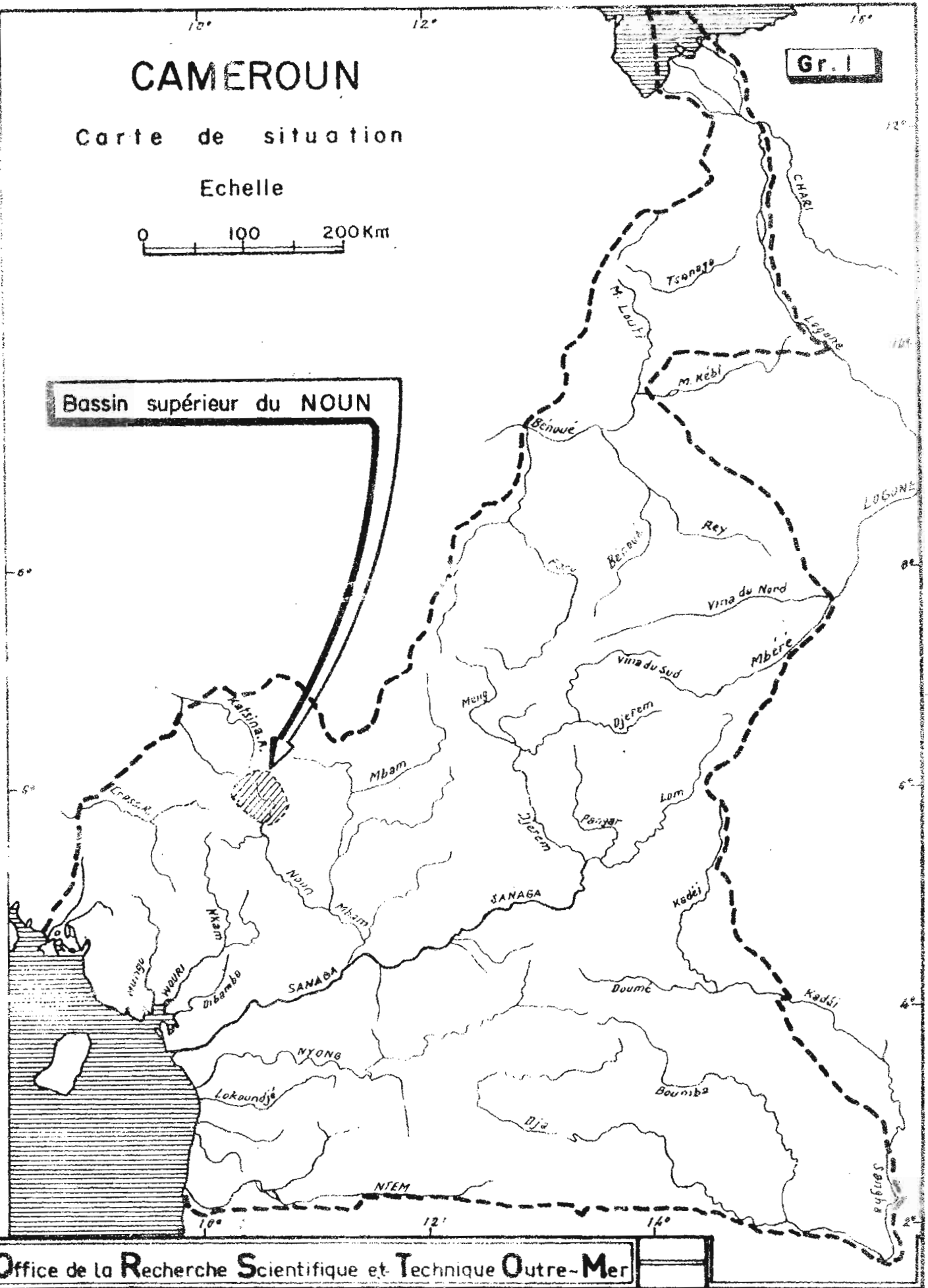
Carte de situation

Echelle



Gr. I

Bassin supérieur du NOUN



## SUMMARY IN ENGLISH

### HYDROLOGICAL STUDY OF THE UPPER BASIN OF THE NOUN

---

In view of the definite economic importance of the upper valley of the Noun, the Second Five-Year Plan of the Federal Republic of Cameroon envisages several operations for the hydro-agricultural development of the piedmont lands and the partially flooded lands of this vast zone.

In the field of hydrology, knowledge of the upper basin of the Noun is almost inexistant ; for this reason, the Cameroonian Government is providing the Overseas Office of Scientific and Technical Research (O.R.S.T.O.M.), with financial resources for carrying out hydrological observations and measurements and drawing up the basic data necessary for the establishment of any development project in the region.

A convention entered into on the 27 th February 1968 by the Minister of Planning and Development and O.R.S.T.O.M. sets out the conditions under which the latter will undertake the hydrological studies.

"A hydrological survey of the upper basin of the Noun will be drawn up after the following operations have been undertaken :

- Measurement of precipitation ;
- Study of run-offs arriving in the plain ;
- Study of solid loads being carried by the Monkie River ;

- Observations of the levels of the Noun ;
- Measurement of evaporation, hygrometry and insolation ;
- Measure of the run-off leaving the plain.

The hydro-climatological observations and measurements will commence on the 1st April 1968 and will continue for two full years".

This report provides an account of the progress of the studies during the first six months of 1968.

ETUDE HYDROLOGIQUE DU BASSIN SUPERIEUR DU NOUN

RAPPORT D'ACTIVITE DU 1er SEMESTRE 1968

1. INTRODUCTION

Devant l'intérêt économique certain de la haute vallée du NOUN, le deuxième Plan Quinquennal de la République Fédérale du Cameroun a envisagé plusieurs opérations pour le développement hydro-agricole des terres de piémont et des terres partiellement inondées de cette vaste zone.

Dans le domaine de l'hydrologie, les connaissances sur le bassin supérieur du NOUN se limitent à la station de BAMENDJING qui est observée depuis 1965 par l'ORSTOM et sont donc insuffisantes pour établir des données de base nécessaires à la mise en valeur de la région.

C'est pourquoi le Gouvernement Camerounais souhaite que des moyens financiers puissent être donnés à l'ORSTOM pour l'exécution d'une série d'observations et de mesures hydrologiques.

En Janvier 1967, l'ORSTOM remet au Ministère du Plan et du Développement un projet d'études hydrologiques dont le coût total est estimé à 25 millions de francs CFA. Le Gouvernement présente ce projet au Fonds d'Aide et de Coopération qui l'accepte le 10 Novembre 1967 (Convention FAC 20/C/67/0, projet n° 135/CD/67/VI/0/1 k.).

La Convention n° 114/FAC/PLAN, passée entre la République Fédérale du Cameroun et l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer et signée le 27 Février 1968 par le Ministre du Plan et du Développement, définit les conditions dans lesquelles l'ORSTOM entreprendra les études hydrologiques nécessaires.

La notification de l'ordre de service n° 63 de la Direction de l'Aménagement du Territoire et de l'Équipement National est adressée, le 13 Mars 1968, au Directeur du Centre ORSTOM de Yaoundé.

## 2. CONSISTANCE DES ETUDES

Article 2 de la Convention :

" Un bilan hydrologique du bassin supérieur du NOUN sera établi grâce aux opérations suivantes :

a) Précipitations. Elles seront mesurées par un réseau de pluviomètres et de pluviographes dont la densité sera d'environ 1 appareil pour 100 km<sup>2</sup>.

b) Ecoulement arrivant dans la plaine

Un certain nombre de stations hydrométriques contrôleront les écoulements sur toute une gamme de bassins versants.

Les stations suivantes seront équipées d'une échelle limnimétrique et d'un limnigraphe :

- Franchissement de la "Ring Road" sur la MBEYE (70 km<sup>2</sup>)
- Une station sur la BABOUNGO (35 km<sup>2</sup>)

- Une station sur la MONKIE à la traversée de la route NDOP - BAMBALANG (180 km<sup>2</sup>)
- Une station sur la MONKIE à BABANKI (22 km<sup>2</sup>)
- Une station sur la MAOUAT à KOUHOUAT (31 km<sup>2</sup>)
- deux stations contrôlant des bassins de 1 km<sup>2</sup> environ sur des affluents de la MONKIE ou de la NDOP.

Les bassins de faible superficie et celui de BABANKI seront équipés d'un réseau dense de pluviographe et de pluviomètres et les ruissellements seront étudiés par la méthode des hydrogrammes unitaires.

Certaines stations ne seront équipées que d'une échelle limnimétrique, telles que :

- la station sur la NDOP au franchissement de la "Ring Road" (130 km<sup>2</sup>)
- la station sur le TEMBOU à BALIKOUMBAT (62 km<sup>2</sup>)
- la station sur le MONOUN à BANGOLA (185 km<sup>2</sup>).

#### c) Transports Solides

Le bilan annuel des transports solides en suspension sera établi aux deux stations de la MONKIE, l'un des tributaires de la plaine du NOUN. La granulométrie des matériaux transportés sera également mesurée.

Quelques mesures de débit solide seront effectuées à la station de BAMENDJING.



d) Niveaux du NOUN

Les variations du niveau de l'eau dans la plaine du NOUN entre NDOP et BAMENDJING seront déterminées grâce à un réseau d'environ six stations limnimétriques.

e) Evaporation

Elle sera mesurée au moyen de bacs enterrés du type Colorado installés à BAMESSING et à BAMBALANG. L'une de ces stations sera équipée pour des mesures climatologiques détaillées (température, humidité de l'air, insolation).

f) Ecoulement sortant de la plaine

Il sera déterminé grâce à l'exploitation régulière de la station hydrométrique de BAMENDJING".

3. EXECUTION DES ETUDES

Article 3 de la Convention :

" La mise en place des installations hydrométriques et climatologiques sera faite en saison sèche et débutera, en principe, le 1er Janvier 1968.

Les observations hydrométriques et climatologiques commenceront le 1er Avril 1968 et se poursuivront pendant deux années complètes.

L'ensemble des travaux de terrain sera dirigé par un ingénieur hydrologique basé à Yaoundé. Les travaux d'équipement, d'observations et de mesures seront plus spécialement confiés à un technicien hydrologue qualifié qui sera installé sur le bassin du NOUN ".

#### 4. ACTIVITES SUR LE TERRAIN

- Durant le saison des pluies 1967 et sensiblement à l'époque du maximum des crues (mi-Octobre), M. NOUVELOT, ingénieur hydrologue, a effectué une reconnaissance générale du bassin supérieur du NOUN. Il a spécialement examiné chacune des stations hydrométriques dont nous avons prévu l'implantation lors de l'élaboration du projet d'études en Janvier 1967 : M. NOUVELOT a noté les caractéristiques des stations, estimé les plus hautes eaux et la vitesse du courant. Effectués en plein milieu de l'hivernage qui fût, en 1967 et pour cette région, exceptionnellement humide, les nombreux parcours automobiles ont permis d'évaluer le degré de praticabilité des routes et des pistes du bassin.

Nous avons pu, grâce à cette reconnaissance, mettre au point le programme détaillé de la première campagne d'études hydrologiques. Bien que la signature de la Convention n'aît eu lieu que le 27 Février 1968, les préparatifs ont commencé le 1er Février et deux techniciens hydrologues ont quitté Yaoundé pour le Cameroun Occidental :

M. ROUQUEROL le 21 Février  
M. MAILHAC le 22 Février.


Le 28 Février, M. LEFEVRE, Chef de la Section d'Hydrologie, accompagné de M. NOUVELOT, s'est rendu au Cameroun Occidental.


Gr. 2

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

# BASSIN SUPERIEUR DU NOUN

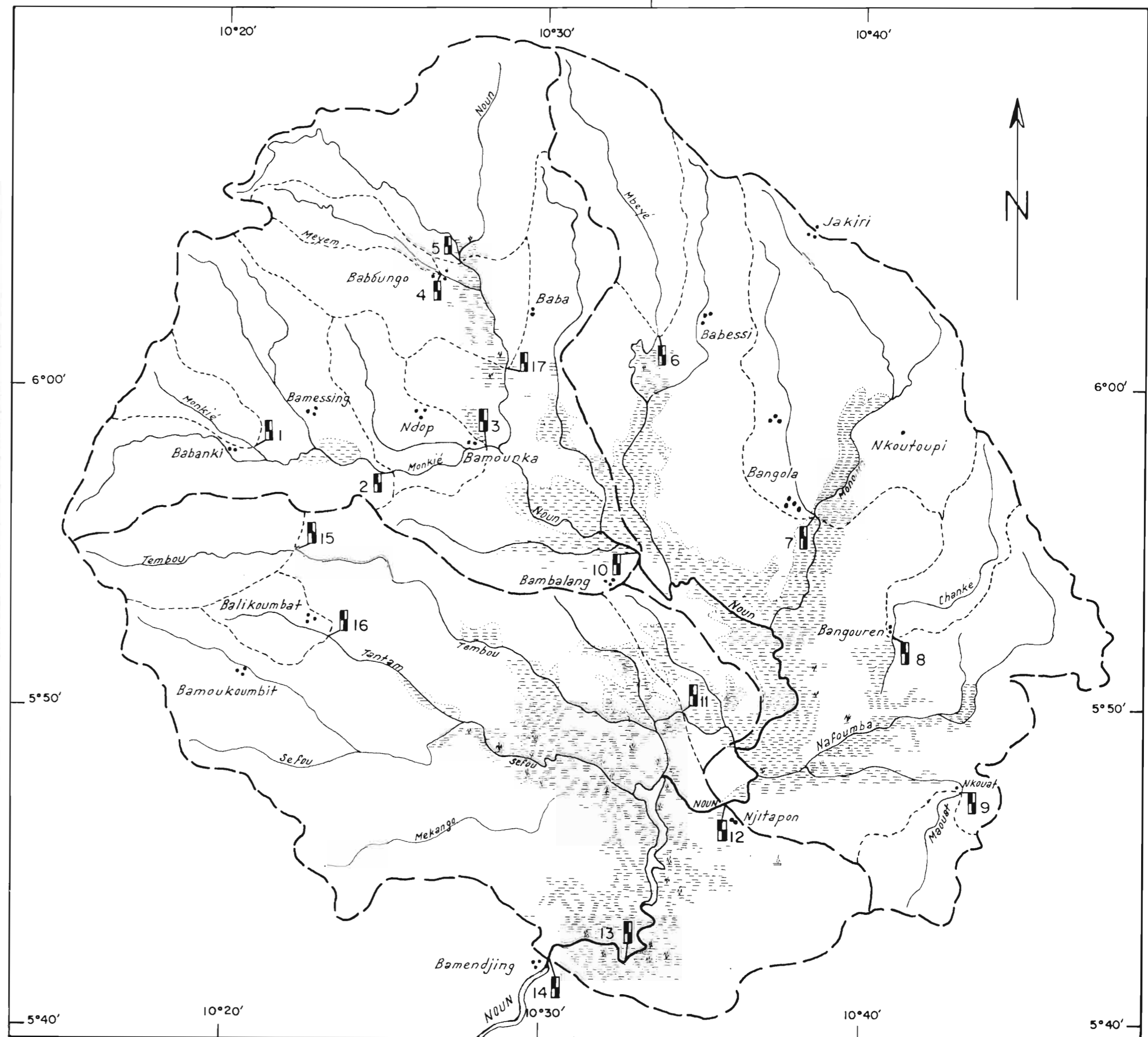
Réseau hydrographique

 Station Hydrométrique

 Limite de bassins versants

Echelle : 1/200.000

13 Juin 1968



Jusqu'au 2 Mars MM. LEFEVRE et NOUVELOT ont parcouru le bassin supérieur du NOUN avec MM. MAILHAC et ROUQUEROL, expliquant à ces derniers le programme des études et leur précisant les aménagements et travaux à effectuer. Le planning des installations a été défini et le premier pluviomètre mis en service le 1er Mars. Jusqu'au 30 Juin, les aménagements hydro-climatologiques seront menés parallèlement aux visites des Autorités et des Services Locaux, à l'installation de la base, aux mesures de débit et aux opérations topographiques.

Durant ce premier semestre, qui n'a en fait débuté qu'à la signature de la Convention, on comptait, sur le terrain :

34 jours d'ingénieur  
161 jours de technicien.

Depuis le mois de Mars, M. MAILHAC, technicien, est basé au village de BABANKI, à une dizaine de kilomètres de NDOP.

## 5. EXECUTION DU PROGRAMME

### 5.1. Réseau hydrométrique

Le graphique 2 représente l'hydrographie du bassin supérieur du NOUN à l'échelle 1/200.000e et indique l'implantation des 17 stations que nous avons installées. (Seule la station de BAMENDJING, S 14, est observée depuis Janvier 1965 et fait partie du réseau général contrôlé par le Centre ORSTOM de Yaoundé).

Par rapport au programme initial indiqué dans l'article 2 de la convention, on remarque quelques modifications que nous avons dûes apporter à la demande du B.D.P.A. ou par suite des mauvaises caractéristiques de l'écoulement à la station prévue.

Ainsi, la station sur la BABOUNGO a été remplacée par une autre station sur la rivière voisine, la MEYEM.

La station S 3, initialement prévue sur le NOUN près de BAMOUNKA se trouve sur la MONKIE à 1 kilomètre environ en amont de son confluent avec le NOUN.

Nous avons prévu d'installer pour le B.D.P.A. deux petits bassins de 1 km<sup>2</sup> ; le chef de mission du B.D.P.A. à NDOP, M. VIGUIER, a préféré qu'un ensemble d'échelles soit posé, cette année, dans le casier rizicole de BALIKOUMBAT et que le niveau et le débit de la rivière TANTAM soient régulièrement mesurés (S 16).

Le tableau I donne l'inventaire de toutes les stations hydrométriques du bassin supérieur du NOUN ainsi que la superficie des bassins versants contrôlés.

Nous avons, en outre, indiqué la nature des documents que nous avons utilisés pour déterminer la surface des bassins. Dans la mesure du possible, nous avons choisi les cartes IGN au 1/50.000e avec courbes de niveau équidistantes de 20 mètres ; ce type de carte n'existe actuellement que pour la partie située au Cameroun Oriental. Les bassins du Cameroun Occidental ont été mesurés soit sur la carte provisoire au 1/200.000e qui ne possède pas de courbe de niveau soit, lorsqu'ils sont petits, sur des photos aériennes dont l'échelle est d'environ 1/50.000e. Il est entendu que les valeurs que nous indiquons sont provisoires ; les bassins seront à nouveau mesurés lorsque nous disposerons des cartes ou des stéréo-minutes au 1/50.000e de tout le bassin du NOUN.

Nous attirons également l'attention sur le fait que les superficies de certains bassins ne sont valables que pour la saison des basses et moyennes eaux.

TABLEAU I

RESEAU HYDROMETRIQUE DU BASSIN SUPERIEUR DU NOUN

<u>Rivière</u>	<u>Station</u>	<u>n°</u>	<u>Superficie du bassin</u>	<u>Documents de travail</u>
NOUN	Bamendjing	14	2 190 km <sup>2</sup>	1/200.000
"	-	13	2 170	"
"	Njitapon	12	1 450	"
"	Bambalang	10	632	"
"	-	17	228	"
"	Baboungo	5	133	"
"	-	11	40	"
MONOUN	Bangola	7	186	"
CHANKE	Bangouren	8	40,5+2,4	1/50.000
MAOUAT	Nkouat	9	30,4	"
TANTAM	Balikoumbat	16	23	Photos aériennes
TEMBOU	Balikoumbat	15	63	1/200.000
MONKIE	Babanki	1	26	Photos aériennes
"	-	2	181	1/200.000
"	Bamounka	3	228	"
MEYEM	Baboungo	4	24	"
MBEYE	Babessi	6	77	"

Ainsi, il se peut qu'en amont d'une station, les débordements de la rivière rejoignent ceux d'une rivière voisine. Par exemple, la station 11 contrôle un bassin théorique de 40 km<sup>2</sup>, mais il est vraisemblable que dès que les eaux du NOUN seront hautes, une partie de celles-ci transiteront par S 11 au lieu de passer à S 12. Autant de cas particuliers que l'on ne pourra examiner avec sûreté qu'en période d'inondations.

Le tableau II donne les dates d'installation des 17 échelles limnimétriques et des 7 limnigraphes à rotation journalière ou hebdomadaire.

## 5.2. Réseau Pluviométrique

Le réseau pluviométrique, 56 pluviomètres et pluviographes, se répartit différemment selon la nature de l'étude envisagée pour les divers bassins :

- Pour la détermination des apports des précipitations sur l'ensemble du bassin supérieur du NOUN, on utilise 29 appareils régulièrement répartis, soit une densité de 1 appareil pour 75 km<sup>2</sup>. La plupart de ces appareils sont des pluviomètres totalisateurs relevés une fois par mois, à date fixe.

- Pour l'étude des écoulements sur plusieurs petits bassins, la densité des pluviomètres est beaucoup plus élevée :

Bassin du MAOUA T (30 km<sup>2</sup>) : 3 appareils

Bassin du TANTAM (23 km<sup>2</sup>) : 4 "

Bassin Supérieur de la MONKIE (26 km<sup>2</sup>) : 20 appareils

L'équipement pluviométrique de ce dernier bassin est particulièrement dense car une étude serrée de la pluviométrie est nécessaire pour la détermination des caractéristiques du ruissellement par la méthode des hydrogrammes unitaires.

TABLEAU II

INSTALLATION DES ECHELLES LIMNIMETRIQUES

6	Mars	:	n°	2	
7	"			1 et 3	
9	"			4	
11	"			11	
12	"			15	
19	"			6	
27	"			9	
30	"			8	
5	Avril			10	
10	"			7	
11	"			5	
19	"			16	
25	"			11	(nouvel emplacement)
22	Mai			12	et 13
30	"			17	

INSTALLATION DES LIMNIGRAPHERS

8	Mars	:	n°	1 et 2	
28	"			15	
30	"			4 et 9	
9	Avril			6	
18	Mai			16	

L'échelle S 14 a été installée en Janvier 1965.



Les appareils utilisés sont de types différents selon leur situation et les observations que l'on désire ; sur le bassin de la Monkié, on trouve :

- le pluviomètre type Association à lecture journalière, exemple le 35 J.
- le pluviomètre totalisateur relevé chaque fin de mois, exemple le 52 T qui est situé dans une zone montagneuse d'accès difficile. Le cas du 53 T est différent : situé à côté du pluviomètre 46 J, il permet de contrôler les observations journalières de ce dernier.
- le pluviographe à augets basculeurs à rotation journalière, exemple le 51 E, qui sert à déterminer la durée et l'intensité de l'averse.
- le pluviographe à rotation hebdomadaire comme le 41 E, d'accès difficile, que l'on relève tous les 8 jours.

Le graphique 3 donne la position des pluviomètres dans les principaux sous-bassins qui constituent le bassin supérieur du NOUN.

Pour les 3 bassins de faible superficie: MONKIE, TANTAM et MAOUAT, nous avons représenté sur le graphique 4, 5 et 6 leurs réseaux hydrographiques détaillés et l'emplacement des différents pluviomètres.

Le tableau III donne les dates d'installation des 50 pluviomètres et des 6 pluviographes.

TABLEAU III

INSTALLATION DES PLUVIOMETRES

1er	Mars	:	n°	35 J (ex 1)
2	"			37 J (ex 2), 47 J (ex 3), 4 J
4	"			18 T, 19 T, 21 J
9	"			5 J, 6 J
11	"			22 T, 23 J, 24 T
13	"			7 T, 8 T, 9 T, 10 T, 11 T, 12 J, 14 T, 15 T et 16 T
27	"			33 J
29	"			38 J, 39 J, 40 J, 42 J, 43 J, 44 J, 45 J, 46 J, 47 J, 48 J, 49 J, 50 J
30	"			17 J
31	"			25 T, 26 T
2	Avril			28 J
6	"			27 J
9	"			29 T
13	"			52 T, 53 T (ex 46 T), 54 T (ex 48 T)
14	"			30 T, 31 T, 32 T
18	"			55 T, 56 T, 58 J (ex 54)
1	Juin			59 T

INSTALLATION DES PLUVIOGRAPHES

29	Mars	:	n°	41 H, 51 J
30	"			13 J
9	Avril			36 J
18	"			57 J (ex 53)
30	Juin			60 J

Gr. 3

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

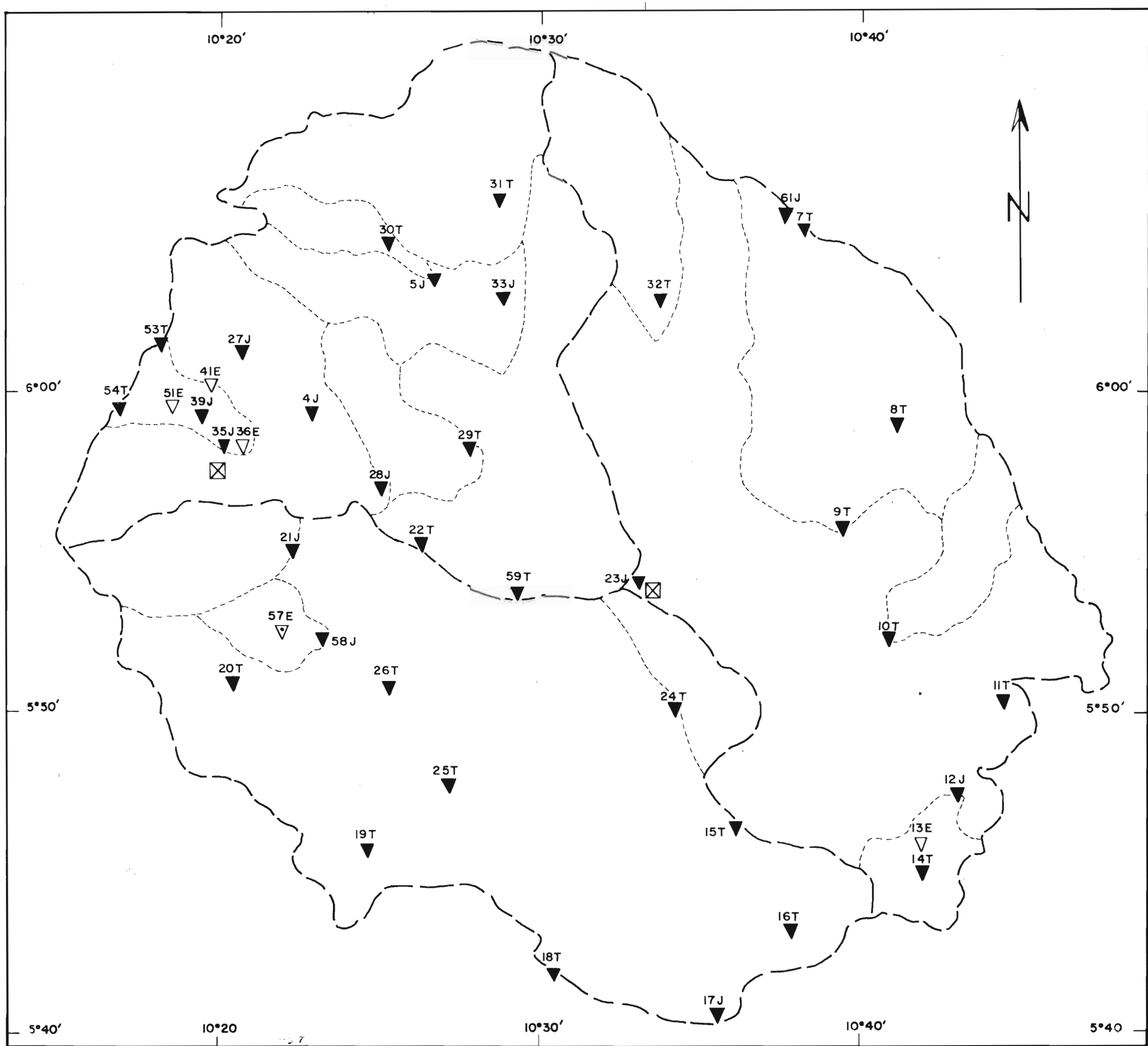
### BASSIN SUPERIEUR DU NOUN

#### Réseau Pluviométrique

- ▽ E Pluviographe
- ▼ T Pluviomètre totalisateur mensuel
- ▼ J Pluviomètre journalier
- ⊠ Station météorologique
- Limite de bassins versants

Echelle : 1/200.000

1969



### 5.3. Stations météorologiques

Deux stations météorologiques ont été installées dans le bassin du NOUN.

L'une, située à BABANKI, est caractéristique de la zone de piémont ; l'autre se trouve à BAMBALANG, au centre du bassin du NOUN et à proximité des zones inondées.

L'équipement de la station de BABANKI comprend :

- 1 psychromètre
- 1 thermomètre à maximum
- 1 thermomètre à minimum
- 1 évaporomètre Piche
- 1 bac enterré de 1 m<sup>2</sup>
- 1 anémomètre totalisateur
- 1 pluviomètre au sol

La station de BAMBALANG ne comporte pas d'anémomètre ni d'évaporomètre Piche mais possède un héliographe pour la mesure de l'insolation.

Bien que n'étant pas prévu au programme, un lysimètre totalisateur va être prochainement installé à BAMBALANG non loin de la station météorologique. Situé à quelques mètres de la zone d'inondation, il sera représentatif de la partie inférieure du bassin du NOUN pour laquelle on pourra alors avoir une estimation de l'évapotranspiration réelle.

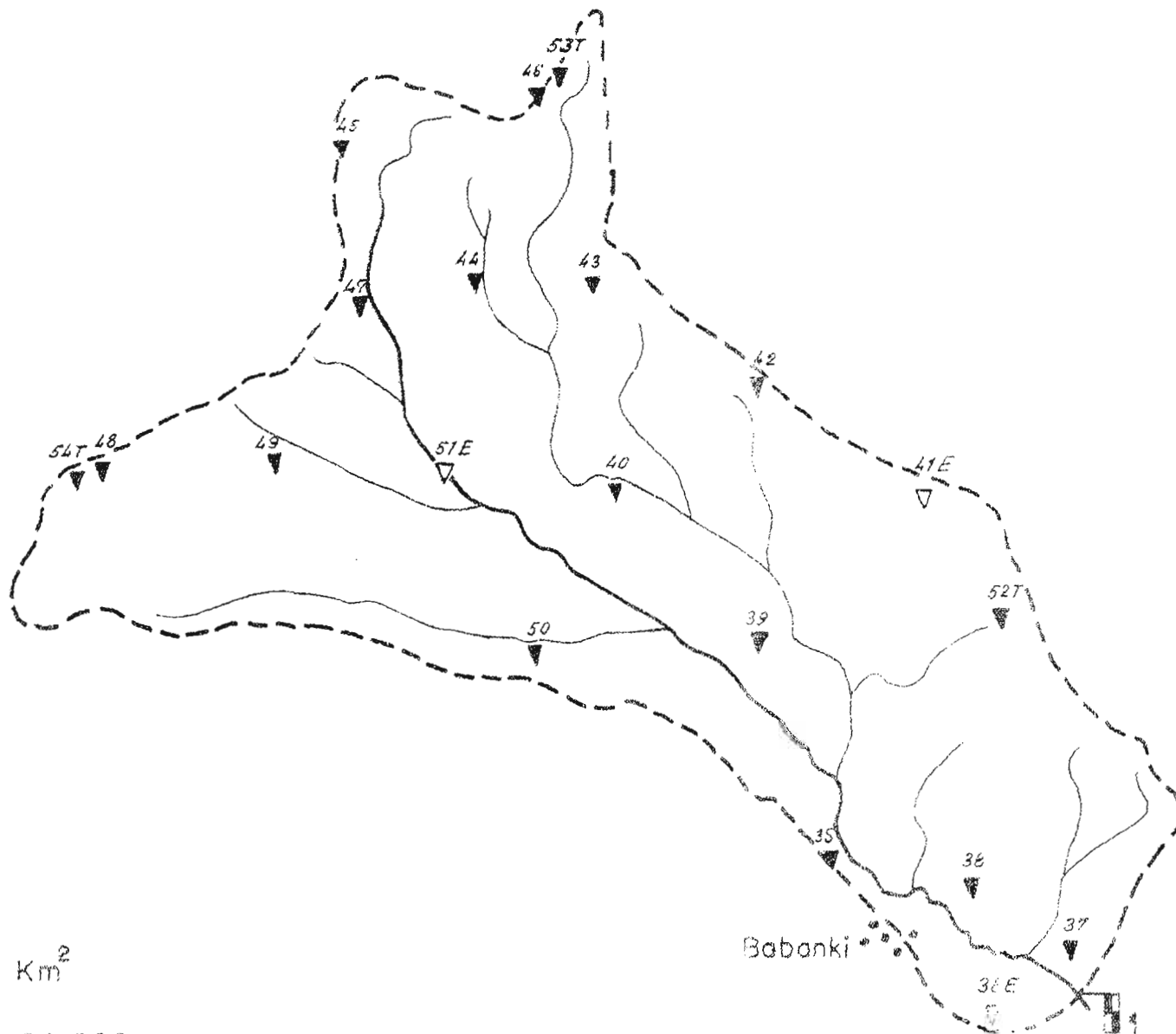
### 6. MESURES DE DEBIT

Les différents hydrologues ont effectué un certain nombre de mesures de débit, simultanément avec les installations, à la

# BASSIN SUPERIEUR DE LA MONKIE

## Réseau hydro-pluviométrique

Gr. 4

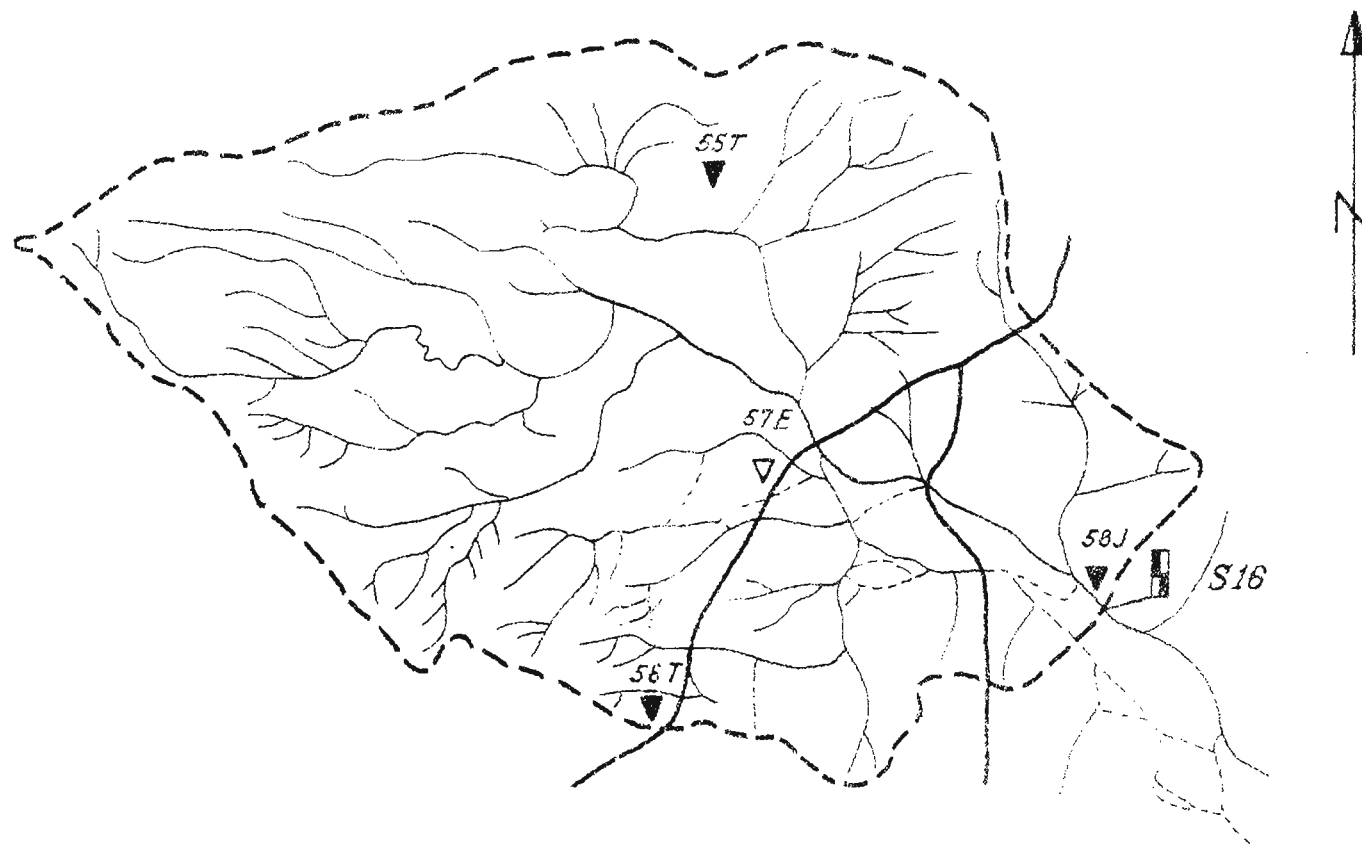


S1 = 26 Km<sup>2</sup>

Echelle : 1/50.000 environ

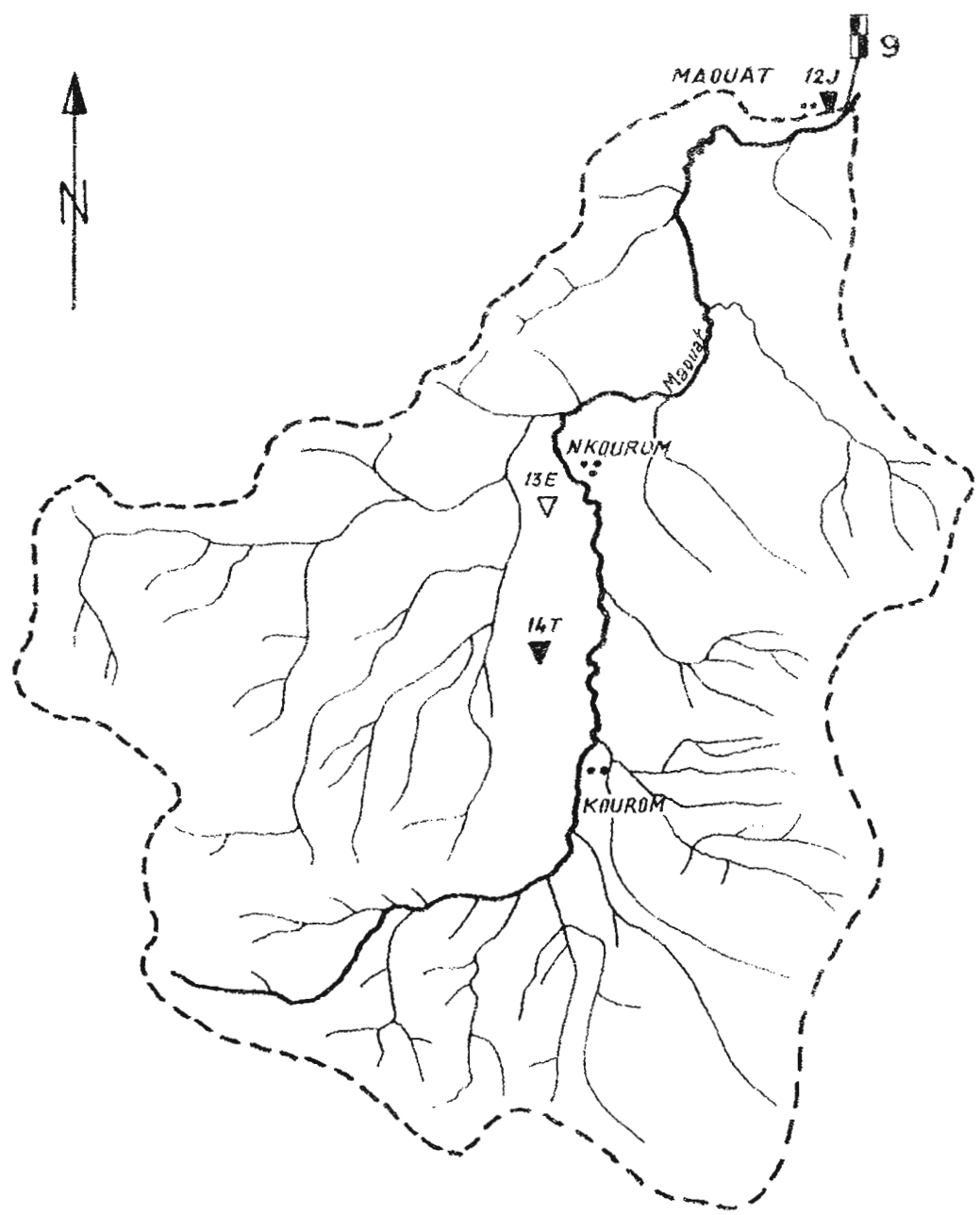
# BASSIN DU TANTAM à BALIKOUMBAT

## Réseau hydro-pluviométrique



# BASSIN DU MAOUAT à NKOUAT

## Réseau hydro-pluviométrique



S 9 = 30,4 Km<sup>2</sup>

Echelle : 1/50.000

plupart des stations du bassin du NOUN; au 1er Juin il y avait :

7	Jaugeages à la station	1
5	"	2
1	"	3
4	"	4
1	"	5
2	"	6
4	"	8
3	"	9
1	"	10
4	"	15
2	"	16
1	"	17

## 7. CONCLUSION

Malgré la date tardive de la signature de la convention, le programme des installations hydro-climatologiques a pu être mené à bien dans les délais prévus et la majeure partie des observations a pu commencer au début avril. On mentionnera cependant une certaine période de rûdage des observateurs qui se traduit par quelques lacunes dans les premiers relevés.

Le bilan de ces premiers mois de travail peut être résumé par ces quelques chiffres :

- Mise en service de 50 pluviomètres et 6 pluviographes  
17 échelles limnimétriques et 7 limnigraphes  
2 stations météorologiques.
- Plus de 40 mesures de débit.

o o

o.