

MISSION FRANCAISE D'ETUDE DU WABI SHEBELLI (ETHIOPIE)

B.C.E.O.M. - B.D.P.A. - O.R.S.T.O.M.

RAPPORT SUR LES ETUDES HYDROLOGIQUES DU WABI SHEBELLI
Période. Septembre 1967 - Mars 1968

par

Frédéric MONIOD

Ingénieur Hydrologue

Maître de Recherches à l'ORSTOM

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 32980, ex 1
Cote : B

Avril 1968

Après que les quatre chefs des brigades hydrologiques et hydro-géologique, arrivés en Septembre et Octobre 1967, aient organisé leurs équipes, rassemblé leur matériel, leurs véhicules, et pris contact avec le terrain dans les zones qui leur étaient assignées dans le bassin versant du WABI SHEBELLI, M. P. DUBREUIL, Consultant ORSTOM pour l'Hydrologie a effectué une mission, de la mi-October à la mi-Novembre 1967, à l'issue de laquelle des directives générales pour un programme de travail réaliste ont été données à l'équipe hydrologique de la Mission.

Le contenu du programme (liste des stations à installer) est donné dans le rapport : "Mise en place de la section hydrologie-hydrogéologie" P. DUBREUIL - Novembre 1967.

1. BASES du PROGRAMME de TRAVAIL

En raison des suggestions propres aux moyens de communication et des conditions de sécurité dans cette région de l'ETHIOPIE, il a été décidé que la stratégie d'intervention ne serait pas basée sur la mobilité et la rapidité des déplacements, comme c'est le cas habituellement, mais que l'on tenterait au contraire de limiter les déplacements et d'allonger les séjours aux stations.

1.1. - Les postes pluviométriques

Aux postes de pluviométrie journalière qui ne peuvent être installés que dans des lieux habités en permanence par une population au sein de laquelle il est possible de trouver une personne capable d'effectuer des observations et de les consigner, devaient être adjoints des pluviomètres totalisateurs dont le rôle est double : contrôler l'exactitude des observations effectuées aux postes journaliers et fournir des données globales dans les régions d'accès difficile où les conditions d'implantation des postes journaliers ne sont pas requises. 41 postes de pluviométrie journalière et 22 postes totalisateurs, compte tenu des installations déjà existantes placées sous le contrôle du service éthiopien de la Météorologie ont été proposés aux chefs de brigade, toute liberté leur étant laissée pour en accroître ou en diminuer le nombre selon les conditions qu'ils seraient amenés à rencontrer sur le terrain même.

1.2. - Les postes pluviographiques

Cinq pluviographes devaient être installés aux stations climatologiques.

1.3. - Les stations climatologiques

Outre les observations pluviométriques, il était entendu qu'en six points précis, bien répartis dans le bassin : ADABA, TICHO, GALALCIA, GRAWA, HAMARO HADAD, GODI, seraient observées la vitesse du vent (anémomètre), la durée d'insolation (héliographe), l'humidité de l'air (psychromètre), la température (thermomètre normal, à maxima, à minima), l'évaporation (évaporomètre PICHE et bac évaporatoire), la pression barométrique (barographe).

A ce réseau de postes d'observations météorologiques s'adjoignait un réseau de stations hydrométriques, automatiques ou non.

1.4. - Les stations automatiques équipées de limnigraphes

Quelles que soient les difficultés d'accès, d'installation, de protection, ces stations devaient être implantées dans des zones restreintes, préalablement définies, qui constituent les noeuds les plus importants du réseau hydrographique du WABI SHEBELLI.

1.4.1. - Les limnigraphes ordinaires

Nécessitant au minimum une visite par mois, ils seraient installés sur le WABI SHEBELLI à MALCA UACCANA et à HAMARO HADAD, sur le GERER à DAGAHBUR, sur l'ERER et sur le DACATA à HAMARO HADAD, tandis qu'un appareil de ce type était destiné à équiper une parcelle d'érosion qu'aurait choisie le pédologue.

1.4.2. - Les limnigraphes longue durée

Nécessitant au minimum une visite par semestre, ils seraient installés aux endroits où il était prudent de ne pas se rendre souvent, le WABI SHEBELLI dans la région de SHEIK HUSSEIN, entre les confluent du SCIANAN et de l'UNGUATA, le WABI à IMI à son débouché dans la BASSE VALLEE, et le WABI à l'exutoire du bassin c'est-à-dire en aval de MUSTAHIL.

1.5. - Les stations limnimétriques

Nécessitant plusieurs lectures par jour, elles seraient installées sur le WABI SHEBELLI ou ses affluents en des endroits où il serait intéressant de connaître les débits : sur le WABI près de sa source, au pont de la route de DODOLA, puis dans la BASSE VALLEE à GODI, à CALLAFO, à MUSTAHIL, et le FAFAN après qu'il ait reçu le GERER, puis à GABREDARRE avant qu'il se perde dans les sables.

Cet équipement devait être mis en place avant la saison des pluies, fin Mars, priorité étant accordée aux stations limnigraphiques. Au cours de la saison des pluies 1968, il était projeté d'étalonner le WABI SHEBELLI à MALCA UACCANA, au pont de DODOLA, à HAMARO HADAD et le TUG FAFAN à GABREDARRE.

2. SITUATION de l'EQUIPEMENT

Des difficultés de divers ordres ont entraîné des retards tels que ce programme n'a pas pu être suivi avec toute la ponctualité qu'il eut été souhaitable de respecter. Ces difficultés ont été de trois ordres.

2.1.1. - La ou les saisons des pluies

Elles ne se présentent pas simultanément dans tout le bassin du WABI SHEBELLI. Le dépouillement des données pluviométriques antérieures fournies par le Service de la Météorologie a montré que :

"Il existe deux saisons des pluies. L'une en Mars et Avril, l'autre de Juin à Octobre, coupées par une petite saison sèche en Mai-Juin. Celle-ci, relative dans toute la partie montagneuse du bassin, s'accroît et prend de grandes proportions dans l'OGADEN en devenant plus tardive : Juillet à DAGHUR, de Juin à Août à GABREDARRE, de Juin à Septembre à CALLAFO. La saison des pluies qui présente un maximum en Août dans toute la partie montagneuse, devient plus tardive dans l'OGADEN : Août à JIJIGA, Septembre-Octobre à DAGHUR, Octobre à GABREDARRE, Novembre à CALLAFO alors que la première saison des pluies reste partout centrée sur le mois d'Avril."

Les pluies rendent les routes rigoureusement impraticables. C'est pourquoi, par exemple, les tournées de reconnaissance n'ont pas fructueusement commencé dans l'OGADEN avant le 7 Décembre et que ce n'est qu'en Janvier que l'on a pu tenter de reconnaître le cours moyen du WABI dans la région de SHEIK HUSSEIN. Dès la mi-Février de nouvelles pluies rendaient les déplacements de plus en plus difficiles.

2.1.2. - Difficultés dues à la sécurité

Le nettoyage de certaines régions effectué par l'armée avant la pénétration des équipes de terrain, l'organisation des escortes de protection, l'attribution de véhicules, le ravitaillement en carburant, la lenteur des déplacements en convoi ont très sensiblement retardé le travail et la progression des brigades.

2.1.3. - Difficultés d'organisation

Celles-ci se manifestaient par la lenteur à obtenir les véhicules nécessaires au transport des matériaux et du matériel ou à la mise en état de ces véhicules, par la lenteur à obtenir le matériel et l'appareillage de fabrication locale, par l'extrême précarité des moyens de liaisons radiophoniques destinées à donner rapidement satisfaction aux besoins des équipes de terrain.

Cependant, on peut penser que sans l'embuscade qui a coûté la vie à 7 personnes dans l'OGADEN et qui a mis un terme brutal au travail de terrain activement mené par les brigades, l'équipement aurait pu être avancé et terminé dans ses éléments essentiels avant que de nouvelles pluies viennent compliquer à l'extrême les déplacements.

2.2. - L'équipement réalisé

2.2.1. - L'équipement climatologique

Voir le tableau joint portant indication des installations effectuées avec date de mise en service.

L'équipement climatologique installé à la fin du mois de Mars 1968 était le suivant :

- 13 pluviomètres journaliers dont les observations sont confiées soit au Camp de Police local, soit à des particuliers ;
- 5 pluviomètres totalisateurs.

Signalons que la station climatologique de GODI, installée par le Water Resources Department, est en service depuis Février 1967.

2.2.2. - L'équipement hydrométrique

Il avait été commencé au début de l'année 1967, avant l'arrivée de la Mission Française, par les soins du Water Resources Department. Des trente-deux stations limnimétriques installées dans le haut-bassin, deux d'entre-elles seulement avaient été retenues pour les besoins du projet : WABI au Pont et WABI à MALCAUACCANA qui depuis ont été équipées d'un limnigraphe. Deux autres ont été ultérieurement conservées : MARIBO au Pont et WAKENTIRA à ASSASSA. Une cinquième station a été installée le 8-11-67 au confluent du MARIBO et du WABI qui doit être observée en moyennes et basses eaux.

A GODI, le Water Resources Department avait installé des échelles sur la rive droite du WABI, en amont immédiat du pont. Faute d'observateur et en raison de la difficulté de traverser le cours d'eau pour effectuer une lecture, cette station n'a pas été observée. Une seconde station a été installée en Août 1967 sur la rive gauche du WABI à 300 mètres en amont du pont ; des observations régulières y sont effectuées depuis le 24-11-67.

A CALLAFO, les échelles installées sur le WABI SHEBELLI par le Water Resources sont régulièrement observées par le Pasteur Missionnaire depuis le 15-12-67. Le limnigraphe ordinaire du GERER à DAGAHBUR a été installé par la brigade de HARAR et mis en service le 9-10-67. Malheureusement à la mi-février, on apprenait que l'appareil avait été saboté et brisé et les pièces détachées étaient vendues sur le marché local. L'appareil a été remplacé et remis en service à la fin de Mars 1968.

Le limnigraphe ordinaire du WABI SHEBELLI à MALCA UACCANA a été installé par la brigade d'ADABA et mis en service le 6-1-68. La curiosité, sinon la malveillance des habitants du lieu, les a poussés à fausser l'installation sans cependant rien briser.

L'installation du limnigraphe longue durée de la région de SHEIK HUSSEIN était en voie d'achèvement au voisinage de LAGA HIDA lorsque la nouvelle de l'attentat de l'OGADEN a été connue entraînant le retour immédiat de la brigade d'ADABA à ADDIS-ABEBA. A la fin du mois de Mars, le personnel éthiopien de la brigade est retourné à LAGA HIDA pour mettre l'appareil en service.

Le 5 Février, la brigade de HARAR mettait en service le limnigraphe ordinaire du DACATA à HAMARO HADAD.

Le 11 Février, un appareil du même type était installé et mis en service sur le WABI SHEBELLI dans la même région. Pendant le même temps, des dispositions étaient prises par l'Armée pour ouvrir dans le même secteur une voie d'accès à l'ERER afin que la brigade puisse apporter à pied d'oeuvre les matériaux nécessaires à l'implantation d'un limnigraphe sur cette rivière.

La brigade de la BASSE VALLEE était sur le point de commencer les travaux d'implantation du limnigraphe longue durée de BURKUR (aval de MUSTAHIL) lorsque l'attentat du 20 Février eut lieu.

2.2.3. - Equipement hydroclimatologique au début du 2^{ème} trimestre 1968

Au début du second trimestre de l'année 1968, l'équipement hydroclimatologique du bassin versant du WABI SHEBELLI comprend donc :

- 13 pluviomètres journaliers (sur 41 prévus) ;
- 5 pluviomètres totalisateurs (sur 22 prévus) ;
- 5 limnigraphes (sur 8 prévus) ;
- 6 stations limnimétriques (sur 13 prévus).

Les matériaux, le matériel, l'appareillage destinés à installer et à équiper les 6 stations climatologiques prévues, sont disponibles à ADDIS-ABEBA et à la disposition des brigades.

3. SITUATION des OBSERVATIONS et des MESURES

3.1. - Renseignements recueillis

Les renseignements recueillis auprès du service éthiopien de la Météorologie d'une part, et des données consignées dans la publication du Ministère Italien des Affaires Etrangères intitulée :

"Contributo alla Climatologia dell' ETHIOPIA - ROMA - 1965"

ont permis l'établissement des fiches annuelles de pluviométrie journalière, modèle standard, pour toutes les stations existantes, comprises dans le bassin versant du WABI SHEBELLI ou avoisinants. Dans le cas où cela était possible, les calculs des totaux pluviométriques mensuels et annuels ont été effectués.

3.2. - Les observateurs

Les observateurs des postes pluviométriques récemment ouverts ainsi que les lecteurs d'échelles consignent leurs observations sur des imprimés spécialement conçus à cet effet. Ils sont placés sous le contrôle direct des chefs de brigade qui se chargent de collecter ces données et de les transmettre à ADDIS-ABEBA pour mise au propre, duplication, classement, en vue de l'interprétation.

3.3. - Les jaugeages

Au cours de la période de stage qui s'est prolongée jusqu'au 1er Septembre 1967, dix-huit jaugeages ont été effectués par les stagiaires éthiopiens dans le haut bassin du WABI SHEBELLI à l'aide du micro-moulinet ou du moulinet, à la perche, au câble, point par point ou par intégration. Ces mesures étaient effectuées à titre d'exercices et leur précision laisse par conséquent à désirer. On trouvera ci-joint la liste de ces mesures.

La brigade de HARAR a jaugé :

- le GERER à DAGAHBUR le 5-10-67 pour $0,40 < H < 0,44$ m
le 5-10-67 pour $0,23 < H < 0,35$ m
le 7-10-67 pour $0,17 < H < 0,18$ m
- le TUG FAPAN au gué de la route de DEGA MEDO le 9-10-67
- l'ERER à HAMARO-HADAD le 8-12-67 avec un débit de $4,38 \text{ m}^3/\text{s}$
- le WABI SHEBELLI à HAMARO-HADAD le 7-2-68 pour $H = 1,02$ m
le 10-2-68 pour $1,25 < H < 1,31$ m

La brigade d'ADABA a jaugé :

- le WABI SHEBELLI à MALCA UACCANA aux échelles :
le 29-10-67 pour $H = 1,625$ et $Q = 12,7 \text{ m}^3/\text{s}$
le 5-11-67 pour $H = 1,58$ et $Q = 9,99 \text{ m}^3/\text{s}$
- le WABI SHEBELLI au pont de la route :
le 10-11-67 pour $1,81 < H < 1,83$ et $Q = 6,43 \text{ m}^3/\text{s}$
le 31- 1-68 pour $H = 1,56$ et $Q = 1,544 \text{ m}^3/\text{s}$
- le MARIBO au pont de la route :
le 26-10-67 pour $H = 0,88$ et $Q = 4,52 \text{ m}^3/\text{s}$
le 31- 1-68 pour $H = 0,54$ et $Q = 0,475 \text{ m}^3/\text{s}$
- le MARIBO au confluent du WABI :
le 8-11-67 pour $H = 0,87$ et $Q = 4,35 \text{ m}^3/\text{s}$

Le WABI SHEBELLI dans la BASSE VALLÉE n'a pas encore été jaugé.

4. PROGRAMME à EXECUTER à COURT TERME

Le programme à exécuter dans les prochains mois pour la poursuite des études hydrologiques devrait consister d'abord à terminer ce qui a été commencé et à envisager la fin de l'équipement, plus sous l'angle de la sécurité et de la protection que sous celui de l'efficacité technique.

4.1. - La brigade d'HARAR

Elle doit achever l'équipement de la base de HAMARO HADAD, secteur d'une importance primordiale. L'installation et la mise en service du troisième limnigraphe, celui de l'ERER en complètera l'équipement hydrométrique. La création d'une station climatologique à HAMARO HADAD est également un objectif à atteindre en premier.

Etant donné le régime des pluies, on doit attendre Mai-Juin, petite saison sèche, pour voir ce programme achevé.

Se posera alors le problème de l'exploitation de ce réseau. Pour cela, il est prévu qu'un observateur employé à plein temps sera installé en permanence à HAMARO-HADAD sous la protection militaire. Il sera chargé d'effectuer deux fois par mois le relevé des limnigraphes et de faire les observations quotidiennes de la station climatologique. Il est également prévu qu'un terrain d'atterrissage pour petit avion sera aménagé à HAMARO afin de rendre plus aisées, sûres, fréquentes et rapides les liaisons entre HARAR et ce secteur. D'autre part, le programme de travail de la brigade pendant la saison des pluies sera d'étalonner les trois cours d'eau de HAMARO : cela nécessitera la mise en place d'un dispositif de protection assez lourd dont l'efficacité aura à se manifester en 3 points simultanément : au camp de HAMARO, au bord supérieur du canyon et sur les rives du cours d'eau. Enfin, il est envisagé d'installer, pour l'étalonnage, des stations téléphériques de jaugeages. Leur mise en service nécessitera un travail de génie civil assez considérable qu'il semble difficile d'envisager à court terme. Il est enfin à noter que le type d'abri de protection des limnigraphes adopté pour HAMARO n'est pas à toute épreuve puisque les appareils devront recevoir d'assez fréquentes visites et qu'ils sont d'autre part placés sous la responsabilité de l'Armée. On peut espérer que ces précautions seront suffisantes dans ce secteur.

La brigade de HARAR installera également dans les mois qui viennent une station climatologique à GRAMI, région réputée sûre, qui sera observée par un observateur recruté sur place. Elle installera enfin une troisième station climatologique à GALALCIA, dans l'enceinte du camp militaire, qui sera observée par un observateur recruté à ADDIS-ABEBA et formé à son travail par un stage de 15 jours à la station de GRAMI.

4.2. - La brigade d'ADABA

Elle met actuellement en service le limnigraphe de LAGA HIDA, sans aucune protection contre un acte de malveillance éventuel. La garde de l'appareil est confiée au chef de la tribu dont le territoire occupe le fond de la vallée de cette région. Des postes de pluviométrie journalière vont être installés entre GOBA et le WABI SHEBELLI, à LAGA HIDA, à GHIMIR, à GASSARA.

L'équipement du secteur confié à la brigade d'ADABA sera complété par deux stations climatologiques, l'une à TICHO, l'autre à ADABA dans l'enceinte même du camp du Water Resources Department.

Au cours de la saison des pluies, l'étalonnage du WABI SHEBELLI à MALCA UACCANA et au pont de la route est envisagé. Bien que cette région soit calme, la sécurité n'y est pas absolue et la protection militaire sera nécessaire.

L'étalonnage du WABI SHEBELLI à LAGA HIDA pose un grave problème de sécurité. Pour mener à bien cette opération, de très grandes précautions devront être prises. Cette opération est d'ailleurs prévue pour 1969 seulement.

4.3. - La brigade de la BASSE VALLEE

Elle avait pour premier objectif d'installer un limnigraphe à l'exutoire du bassin, puis un second appareil au commencement de la BASSE VALLEE, à IMI, puis une stations limnimétrique sur le TUG FAFAN en amont des pertes à GABREDARRE. Il semble que dans l'immédiat, on puisse installer un seul limnigraphe à GODI où la proximité immédiate d'une grande garnison militaire assure un maximum de sécurité. L'installation de la station limnimétrique de GABREDARRE est également possible pour la même raison. L'exploitation et l'étalonnage de ces deux stations sont envisageables si l'on intensifie les moyens de liaisons radiophoniques et prévoit des déplacements par avion entre ADDIS-ABEBA, DIRE DAWA, GABREDARRE et GODI. L'équipement et surtout l'exploitation du réseau pluviométrique de l'OGADEN sera une opération délicate en raison des nombreux et longs déplacements à terre qu'elle exigera. De plus des dégradations nombreuses par les nomades seront à craindre. La station climatologique de l'OGADEN pourra être installée soit à GODI soit à GABREDARRE, mais bien qu'il en existe déjà une à GODI il serait préférable d'y installer également celle du Projet dans le cas où GODI resterait la base principale de la Mission dans l'OGADEN.

L'installation à GODI d'un limnigraphe sur le WABI qui sera étalonné au cours des prochaines hautes eaux, et d'une station climatologique constitue le programme à court terme à exécuter dans la BASSE VALLEE.

A N N E X E

1. LISTE des JAUGEAGES EFFECTUES par les STAGIAIRES

2. EQUIPEMENT REALISE FIN MARS 1968

LISTE des JAUGEAGES EFFECTUES par les STAGIAIRES ETHIOPIENS

Nom et section	Date	H (m)	Q (m ³ /s)	Méthode
WABI aux CHUTES *	6-7-67	1,89	25,5	perche-bateau
LELISSO au PONT	7-7-67	0,805	3,29	perche
BEKO aux ECHELLES	7-7-67	0,37	0,03	micromoulinet
MARIBO au PONT *	7-7-67	1,13	5,78	perche
UCUMA au PONT	8-7-67	0,89	2,23	perche
CORA au PONT	8-7-67	0,49	0,92	perche
LENSHO au PONT	8-7-67	0,75	1,116	perche
MARIBO au CONFLUENT	11-7-67	0,58	24,27	bateau-intégration
ZETEGN MALCA au PONT	11-7-67	0,22	0,081	perche
GONDEDO au PONT	11-7-67	0,64	0,33	perche
ARBA au PONT	11-7-67	0,17	0,11	perche
FURUNA au PONT	11-7-67	0,80	0,66	perche
WATCHO CORA au PONT	12-7-67	0,325	0,364	perche
ASHOCA au PONT	12-7-67	0,75	0,75	perche
NANESHA au PONT	12-7-67	0,68	1,05	perche
WABI au PONT *	12-7-67	1,045	10,4	intégration
TOLOLAMA au PONT	12-7-67	0,59	1,34	perche

* Stations retenues par le Projet.

BASSIN VERSANT du WABI SHEBELLI
EQUIPEMENT REALISE FIN MARS 1968

Brigade	Lieu	Nature	Date
HARAR	BEDESSA	Pluvio. J.	27-12-67
	GHELEMSO	"	27-12-67
	MECCIARA	"	27-12-67
	HIRNA	"	28-12-67
	DEDER	"	10- 1-68
	GIGIGA	"	10- 1-68
	HAMARO	Limnigraphe sur DACATA	5- 2-68
	HAMARO	Limnigraphe sur WABI	11- 2-68
	D.G.HBUR	Limnigraphe sur GERIER	9-10-67
	GODI	GODI	Echelles sur WABI
CALLAFO		Echelles sur WABI	15-12-67
ADABA	WABI-PONT	Echelles	30- 1-67
	MALCA-JACCANA	Echelles	24- 2-67
		Limnigraphe	6- 1-68
	MARIBO-PONT	Echelles	24- 1-67
	MARIBO-CONFLUENT	Echelles	8-11-67
	ASSASSA	Echelles	25- 2-67
	NARARO	Pluvio. J.	8- 2-68
	TICHO	"	8- 2-68
	ROBI	"	8- 2-68
	SERU	"	8- 2-68
	SEDIKA	"	8- 2-68
	GORE	"	9- 2-68
	ASSASSA	"	9- 2-68
	DIXIS	Totalisateur	7- 2-68
	GOBISSA	"	7- 2-68
STELLA UEGHE	"	1- 2-68	
CARRA BIROLE	"	2- 2-68	
EBANO	"	8- 2-68	