

BILAN DE L'OPERATION DE SOUTIEN
AU SERVICE HYDROLOGIQUE DU RWANDA
(fin 1971 à juillet 1975)

Mission du 17 octobre au 7 novembre 1975

par

Jacques SIRCOULON

19 DEC. 1975
Novembre 1975 O. M.

Collection de Référence

n° 57930 Hydro

S O M M A I R E

I - INTRODUCTION

- 1.1. Objet de la Mission
- 1.2. Personnalités rencontrées
- 1.3. Emploi du temps succinct

II - BILAN DE L'INTERVENTION ORSTOM

- 2.1. Historique
- 2.2. Réalisations

III - PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

- 3.1. Personnel
- 3.2. Matériel
- 3.3. Réseau général
- 3.4. Bassins versants
- 3.5. Transports solides
- 3.6. Stations climatologiques
- 3.7. Interprétation des données brutes
- 3.8. Archivage et classement
- 3.9. Documentation hydrologique
- 3.10 Collaboration avec HYDROMET

IV - CONCLUSIONS

V - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

I - INTRODUCTION

1.1. Objet de la Mission

Cette mission, prévue dans l'avenant n° 1 au second marché 88/M/T passé entre le Ministère de la Coopération Française et l'ORSTOM, présente deux objectifs.

Le premier objectif est un regard sur le passé et le présent. Il s'agit de faire, depuis la mission préparatoire de l'expert, du 18 novembre au 9 décembre 1971, le bilan de l'intervention de l'ORSTOM auprès du Service Hydrologique du Rwanda dépendant du Génie Rural. Cette intervention s'est concrétisée pendant la période allant du début de l'année 1972 à juillet 1975 par la présence en permanence d'un ingénieur hydrologue de l'ORSTOM et par un financement global du Gouvernement français de près de 20 millions de francs rwandais.

Cette opération de soutien portait sur les points suivants :

- Réorganisation du Service
- Formation d'un personnel qualifié
- Réinstallation et fonctionnement du réseau de mesures
- Installation et exploitation de petits bassins expérimentaux
- Etablissement d'un réseau de mesures de transports solides
- Actualisation des données anciennes, interprétation des données nouvelles et publication régulière de notes hydrologiques, en particulier d'Annuaire.

Le second objectif est un regard sur l'avenir. Il s'agit, à partir des résultats obtenus dans la situation présente et de l'impulsion spectaculaire donnée à ce Service, d'établir des perspectives à court et moyen terme sur le fonctionnement du Service Hydrologique Rwandais et sur le rôle que celui-ci doit assumer dans son pays.

1.2. Personnalités rencontrées

M. CAMPINS	Chef par intérim de la Mission de Coopération
M. NZAMURAMBAHO	Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage
M. MUGEMANA	Directeur Général de l'Agriculture
M. GAHAMANYI	Secrétaire Général de l'Agriculture
M. BAVUGILIJE	Directeur du Génie Rural
M. MUSEMANA-UWIMANA	Responsable de la Division Hydrologie
M. REEB	Conseiller de la Division du Génie Rural
M. EDELINE	Représentant du PNUD au Rwanda
M. BERRUET	Conseiller OMM auprès du Service Météorologique
M. KANYABUGOYI	Responsable régional pour le Rwanda du projet HYDROMET Survey
M. BUHL	Hydrologue de la Coopération Belge

1.3. Emploi du temps succinct

- 17/10 - Arrivée à KIGALI. Visite au Chef par intérim de la Mission de Coopération. Entretiens avec le Directeur du Génie Rural et le Responsable de la Division Hydrologie.
- 18/10 - Réunions au Bureau Hydrologique. Tour d'horizon et établissement du programme.
- 20/10 - Visite au Directeur Général et au Secrétaire Général de l'Agriculture et de l'Elevage. Visite des bâtiments du Service Hydrologique et de la Protection des sols, des Archives, de la Reprographie et du laboratoire de transports solides. Etude de l'Annuaire 1974.
- 21/10 - Tournée-réseau dans le secteur nord-ouest. Visite des bassins expérimentaux de ZOKO-BYUMBA et du RUGEZI. Coucher à BISENYI.
- 22/10 - Fin de la tournée-réseau dans le secteur nord-ouest. Retour à KIGALI.
- 23/10 - Visite des stations-réseau proches de KIGALI (NYABARONGO et NYABUGOGO). Jaugeage transports solides sur la Nyabarongo à KIGALI. Entretiens avec le Responsable régional pour le Rwanda du Projet HYDROMET Survey.
- 24/10 - Tournée-réseau dans le secteur nord-ouest (stations S.H. et HYDROMET). Coucher à GABIRO.
- 25/10 - Retour à KIGALI.
- 27/10 - Férié - Fête des Forces Armées.
- 28/10 - Tournée-réseau dans le secteur sud-ouest (stations S.H. et HYDROMET). Coucher à BUTARE.
- 29/10 - Visite du bassin expérimental sous forêt de PINDURA. Retour CYANGUGU-KIGALI par avion.
- 30/10 - Entretien avec le Secrétaire Général de l'Agriculture. Entretien avec le Chef par intérim de la Mission de Coopération. Jaugeages de la Nyabugogo à KIGALI et de la Nyabugogo à KIGALI-NEMBA.
- 31/10 - Bureau Hydrologique. Etude des problèmes budgétaires, inspection des archives climatologiques et de celles relatives aux bassins expérimentaux.
- 1/11 - Férié - Toussaint.
- 3/11 - Tournée sur le bassin expérimental de GITARAMA exploité par HYDROMET. Entretiens avec le Représentant du PNUD au Rwanda et le Conseiller OMM en climatologie auprès de la Météo.
- 4/11 - Tournée-réseau sur le lac Muhazi. Réunion des hydrologues pour la présentation et la préparation de l'Annuaire 1975 et des Données de base hydrologiques.

- 5/11 - Déplacement par avion à GISENYI. Visite du barrage Paul VI sur la Sebeya. Discussions techniques avec M. MUSEMA.
- 6/11 - Entretiens avec le Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage, le Directeur du Génie Rural et le Responsable de la Division Hydrologie : Bilan de l'opération de Soutien et Perspectives.
- 7/11 - Départ de KIGALI pour la France.

II - BILAN DE L'INTERVENTION ORSTOM

2.1. Historique

Suite à des accords passés entre les gouvernements rwandais et français, le Ministère de la Coopération a chargé l'ORSTOM de mener à bien une opération de Soutien à la Division Hydrologie de la Direction du Génie Rural (Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage). L'historique de cette opération est le suivant :

- Le marché 304/M/71/T, approuvé le 30/11/71, a permis la visite d'un expert, du 17 novembre au 10 décembre 1971, puis l'arrivée en séjour d'un ingénieur ORSTOM confirmé, à partir de février 1972.
- Le marché 88/M/T, signé le 26/2/74 et prolongé par l'avenant n° 1 475/M/74, du 23/10/74, a permis la présence de l'ingénieur ORSTOM jusqu'au 15 juillet 1975 et la mission de clôture de l'expert, du 17 octobre au 7 novembre 1975.

L'aide matérielle et scientifique totale correspondait à une somme globale légèrement inférieure à 100 000 FF, soit 20 millions de F. RW.

2.2. Réalisations

M. POURRUT, dans son rapport final du 1er juillet 1975 (7) dresse dans ses grandes lignes, (des rapports d'activités détaillés (2 à 6) ayant été remis aux parties prenantes), les réalisations acquises et les regroupe en six points principaux. Nous traiterons ces divers points, en respectant l'ordre qu'il a choisi et en reprenant parfois les termes mêmes qu'il a employés.

2.2.1. Réorganisation du Service

- la cellule de coordination qui est chargée de la marche du Service, des programmes de tournées, du contrôle des mesures et des publications comprend M. BAVUGILJE (Directeur du Génie Rural), et M. MUSEMA-UWIMANA, Ingénieur Agronome de GEMBLOUX (Responsable de la Division Hydrologie). Ce dernier est un nouveau venu à l'hydrologie puisqu'il n'occupe ses fonctions que depuis le 1er novembre 1974. Il a pu acquérir au cours des huit mois passés avec M. POURRUT, et grâce à ce dernier, une solide formation pratique et théorique. Par ces fraîches connaissances, son dynamisme et sa conscience professionnelle, M. MUSEMA devrait pouvoir poursuivre avec efficacité l'oeuvre entreprise.

- les deux cellules de terrain créées suivant les recommandations de la mission préparatoire (1), comprennent le personnel suivant :

- Cellule Nord -

Chef d'équipe : M. POINSIGNON, coopérant français, mais ayant été affecté dans un autre pays en juillet 1975.
Hydrologue : Joseph NYABITARE
Aide Hydrologue : Maurice BAMBASI
Manoeuvre : Célestin HABARUREMA
Chauffeur : Callixte KARAMUKA.

- Cellule Sud -

Chef d'équipe : M. BUHL Luiji, Technicien hydrologue belge
Hydrologue : Célestin RUTANGA
Aide Hydrologue : MASUMBUKO (également magasinier)
Manoeuvre : SEBYATSI
Chauffeur : Jean TWAGIRUMUKIZA

Chaque équipe, munie d'une camionnette Peugeot 404, est chargée sur la portion de réseau qui lui est attribuée, de l'installation ou l'entretien des stations, du contrôle des observateurs, de la collecte des données et des mesures de débit liquide ou solide. Les chefs d'équipe et les hydrologues sont en plus capables d'effectuer les dépouillements primaires, le calcul des jaugeages et de participer à l'élaboration des Annuaires.

Nous avons pu constater sur le terrain (jaugeage et mesures de transports solides sur la Nyabarongo à KIGALI, jaugeages liquides sur les deux stations de la Nyabugogo) que ces deux équipes étaient capables d'assumer le travail qui leur était confié.

- la cellule d'archivage comprend deux personnes :

- M. Alexis RUTABINGWA, chargé du classement des données hydrologiques (relevés des lecteurs et diagrammes) et du calcul des moyennes
- M. Valence NTAGANIRA, chargé du dépouillement des stations climatologiques, puis du classement de ces données ainsi que du laboratoire de transports solides (traitement des échantillons). Cet employé a bien assimilé les opérations de laboratoire et donne toute satisfaction.

2.2.2. Réseau général de mesure

- Réseau climatologique -

Le Génie Rural a la responsabilité de 22 stations pluviométriques ou climatologiques. Les 15 stations existantes avant le marché ont été renouvelées. Parmi les trois stations climatologiques nouvelles créées, l'expert a pu visiter les stations de BYUMBA et de MBUYE et examiner les feuilles d'observations de la station de RAMBA. On doit constater que la qualité des observations laisse un peu à désirer malgré la bonne volonté des responsables.

- A la station de BYUMBA (vue le 21 octobre), le pluviographe était bouché et le seau intérieur rempli d'eau à ras bord. Par ailleurs, la mesure d'évaporation des bacs n'avait pas été faite.
- A la station de MBUYE (vue le 3 novembre), la feuille de l'héliographe n'avait pas été changée depuis plusieurs jours, le pluviographe journalier n'avait pas été visité depuis 36 heures et les mesures d'évaporation n'avaient pas été faites.
- A la station de RAMBA, seuls les renseignements relatifs à la pluviométrie sont valables, l'observateur ne sachant lire la température qu'au degré près.

Ces exemples montrent que les résultats actuels doivent être améliorés.

- Réseau hydrologique -

En l'espace de trois ans, un effort considérable a été entrepris pour doter le Rwanda d'un réseau cohérent. Alors qu'en mars 1972, 12 stations seulement fonctionnaient à peu près correctement, au 30 juin 1975, 48 stations sont exploitées et 30 d'entre elles sont pourvues de limnigraphes enregistreurs. 7 de ces stations sont suivies directement par le projet HYDROMET Survey.

L'expert a pu, au cours de sa mission au Rwanda, visiter 22 stations, dont 19 équipées de limnigraphes.

Si l'on ne considère que les stations de mesure des débits, ce sont 20 stations sur 32, soit 63 % du réseau total qui ont été visitées en détail.

- Les 17 stations inspectées qui sont suivies par le Service Hydrologiques (9 OTT, 5 TELIMNIP, 3 limnimètres) sont très bien suivies. Les limnigraphes sont en parfait état de marche, et les dérives de temps ou de hauteur, si elles existent, sont tout à fait insignifiantes. Leur liste est la suivante dans l'ordre chronologique de visite :

- MWANGE, route de BYUMBA	TELMNIP
- B.V. de ZOKO	OTTX
- B.V. du RUGEZI	OTTX
- RUGEZI à RUSUMO	OTTX
- SEBEYA à GISENYI	échelle
- Lac KIVU à GISENYI	TELMNIP
- SEBEYA à NYUNDO	échelle
- NYABARONGO à KIGALI	OTTX
- NYABUGOGO à KIGALI	échelle
- NYABUGOGO à KIGALI-NEMBA	OTTX
- NYABARONGO à KANZENZE	OTTX
- KAGITUMBA à NYAGATARE	OTTX
- KAGITUMBA à KAGITUMBA	OTTX
- MWOGO à NYABISINDU	TELMNIP
- MIGINA à KIGEMBE	TELMNIP
- B.V. de PINDURA	TELMNIP
- Lac MUHAZI à RWESERO	OTTX

2.2.4 Réseau de mesure du transport solide

Un réseau de "démarrage" de 5 stations a été mis en place sur la Nyabarongo et la Kagera et un laboratoire de traitement des échantillons a été créé au cours du premier semestre 1975.

Grâce à des démonstrations sur le terrain par M. POURRUT et l'élaboration d'un "Guide pratique pour la mesure des transports solides en suspension" (7, Annexe II) du même auteur, la méthodologie a bien été comprise et assimilée par les deux équipes de terrain. Nous avons pu le constater lors d'une série de mesure effectuée sur la Nyabarongo à KIGALI, le 23 octobre, et lors du traitement ultérieur en laboratoire. Actuellement, 3 jaugeages de débits solides ont été effectués, en moyenne, sur ce réseau minimal, par station.

2.2.5 Etudes sur bassins versants

Une première série de 6 bassins versants, d'une superficie de 43 à 258 km² avait été étudiée par l'ORSTOM de septembre 1969 à août 1972 et avait fait l'objet d'une synthèse (11).

Une nouvelle série de bassins versants a été exploitée au cours de "l'opération de Soutien", dans l'optique cette fois-ci de l'étude des phénomènes hydrologiques sur de faibles superficies ou sous bassin forestier intégral.

Il a ainsi été créé 3 nouveaux bassins qui sont, par ordre chronologique :

- le B.V. du RUGEZI (0,163 km²) en février 1973, qui a déjà fait l'objet de 2 rapports (campagnes 1973 et 1974)
- le B.V. de PINDURA (14 km²) en janvier 1974 et
- le B.V. de ZOKO-BYUMBA (0,86 km²) en juin 1974, qui ont fait l'objet, chacun, d'un rapport de campagne.

Ces bassins sont bien équipés (7, Annexe I) et les observations se poursuivent.

Nous avons eu l'occasion de visiter en détail les installations de ces trois bassins et de vérifier leur état de marche qui est très satisfaisant.

2.2.6 Formation professionnelle

La formation d'hydrologues et d'aides hydrologues rwandais était l'un des objectifs majeurs de cette "opération de Soutien", puisque d'elle dépendait l'essor d'un Service Hydrologique rwandais autonome.

Il nous a été très agréable de constater que les talents pédagogiques de M. POURRUT, alliés à beaucoup de patience et d'obstination, ont marqué fortement tout le personnel, du Chef de la Division, ingénieur agronome nouveau dans cette discipline, aux aides hydrologues et même aux chauffeurs, en passant par les Coopérants européens. Il est justifié de citer M. POURRUT : "Ainsi les hydrologues en place sont par-

faitement capables d'entretenir le réseau, d'installer des stations nouvelles, d'exécuter les mesures de débit liquide et solide, de traiter les données collectées. Quant à l'ingénieur agronome du Génie Rural, Chef de la Division, il est en mesure d'exploiter les données et de les mettre en forme pour la publication des Annuaires ou de notes techniques spécialisées".

Toutefois, ce constat très satisfaisant ne doit pas déboucher sur un optimisme béat quant à l'avenir. Il montre la réussite des efforts prodigués et l'impulsion donnée par l'ORSTOM, mais cette vitesse de croisière ne doit pas se ralentir progressivement. Il reste des problèmes à régler et nous les aborderons dans le chapitre suivant.

III - PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

3.1. Personnel.

Nous avons vu précédemment que M. POURRUT a réussi à former un personnel qualifié. Toutefois, il ne faut pas oublier que le bon fonctionnement du Service ne dépend que d'une poignée d'hydrologues ou d'individualités ; celui-ci reste donc très vulnérable. C'est ainsi que M. POINSIGNON a quitté le Rwanda en juillet 1975 pour une autre affectation, laissant vacant le poste de chef d'équipe de la cellule Nord.

Par ailleurs, M. CLEOPHAS, qui vient de suivre un stage d'hydrométrie de longue durée dispensé par l'ORSTOM au Cameroun, a été affecté, à son retour, au projet HYDROMET, sa bourse d'études ayant été octroyée par l'OMM.

Fort heureusement, une possibilité d'augmenter le nombre d'hydrométristes compétents du Service se présente grâce au cours de formation de techniciens hydrologues qui doit s'ouvrir à NIAMEY le 1er décembre prochain. Le cours est financé par l'OMM et est dispensé par l'ORSTOM. Le Gouvernement français serait disposé à prendre en charge pendant deux ans les frais de formation de deux Rwandais ; il reste à trouver des candidats sérieux et valables.

3.2. Matériel.

Matériel de mesure

L'inventaire dressé par M. POURRUT à son départ montre qu'il n'existe pas pour le moment de problème quant au matériel de mesure. Toutefois, il serait souhaitable, par prudence, de pouvoir commander au cours de l'année 1976, un équipement complet de mesure. Le seul point faible est celui des moteurs puisqu'un seul moteur de 18 CV est en bon état de marche (le second tardant à être réparé par manque de mécanicien qualifié à KIGALI).

En ce qui concerne le stock de diagrammes (pluviogrammes et limnigrammes), celui-ci permet de tenir 3 à 4 mois encore. Il incombe donc d'être vigilant et tenace, la demande de commande de diagrammes faite au Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, au mois de mai dernier, n'ayant pas encore été suivie d'effet.

Véhicules

Le parc de véhicules se compose ainsi :

- un break 204 ayant déjà parcouru 39 000 kms
- une camionnette 404 ayant 90 000 kms, accidenté récemment, mais devant pouvoir encore rouler au moins un an.
- une camionnette 404 plus récente et n'ayant fait que 21 000 kms.

Ces véhicules sont suffisants pour les mois à venir, mais doivent être ménagés étant donnée la qualité des routes.

3.3. Réseau Général

Le réseau général actuel, considéré comme le réseau de base permanent du pays, a une densité suffisante. Il ne reste, comme l'a souligné M. POURRUT, que deux "zones d'ombre" au Rwanda, la région de KIBUYE (bassin du Zaïre) et le parc de la Kagera. Il faudra penser à installer à moyen terme une station dans cette première zone ; par contre, dans le parc de la Kagera, le besoin en est moins évident puisque tout aménagement est exclu dans cette zone et que, cette région étant inhabitée, aucun observateur ne peut être trouvé.

3.3.1. Observations

Nous avons pu constater, en visitant la moitié des stations qui constituent le réseau hydrologique, que les observateurs étaient, dans leur grande majorité, consciencieux et capables. On peut estimer, la vigilance restant de rigueur, que la proportion donnant satisfaction est de l'ordre de 75 %. Les appareils fonctionnent correctement, mais l'expérience montre qu'il ne faut jamais trop se fier à leur autonomie et que la présence d'un observateur reste nécessaire.

Les échelles sont bien installées dans leur ensemble, il faudrait toutefois revoir celles de la Nyabugogo à KIGALI-KIMISAGARA, qui penchent de plus en plus, et changer complètement celles de l'Akanyaru à NGOZI, qui sont d'un modèle ancien, plus digne de figurer dans un musée que dans cette rivière.

3.3.2. Jaugeages

Quel que soit le nombre de jaugeages déjà effectués (et la stabilité, peut-être trompeuse, du tarage), il importe impérativement d'effectuer systématiquement au moins 3 jaugeages par an à chaque station, dont un à l'étiage.

On notera, par ailleurs, que le fait d'effectuer des jaugeages de transports solides, par exemple sur la Nyabarongo, ne dispense pas de faire des jaugeages liquides seuls, car les résultats obtenus sont beaucoup moins précis dans le premier cas que dans le second.

Dans cet ordre d'idée, il serait important de vérifier par des jaugeages si la station de la Nyabarongo à KIGALI n'est pas en train de se détacher.

Par ailleurs, l'examen de l'Annuaire 1974 ayant montré une augmentation anormale du module annuel en passant de la station de la Nyabarongo à KIGALI-KIMISAGARA à celle de KIGALI-NEMBA, des jaugeages de contrôle ont été effectués le 30 octobre. Les résultats cohérents obtenus (6,41 m³/s à l'amont ; 7,34 m³/s à l'aval avec l'apport de la Yanse) montrent que la station aval de KIGALI-NEMBA s'est sérieusement détachée (les deux jaugeages précédents le confirment) et qu'une nouvelle série de jaugeages est obligatoire.

3.4. Bassins versants.

Bassin du Rugezi

La troisième campagne d'études sur ce bassin se termine et fera l'objet d'un rapport de M. MUSEMA. L'observateur du bassin est très consciencieux, les enregistrements journaliers du limnigraphe OTTX sont corrects, l'étalonnage du jaugeur NEYRPIC qui contrôle le bassin ne pose pas de problème. Une quatrième campagne en 1976 pourrait donc être faite à peu de frais.

Bassin de Zoko-Byumba

La deuxième campagne d'études se termine sur ce bassin et fera également l'objet d'un rapport de M. MUSEMA. L'année 1975 souligne la faiblesse de l'écoulement, l'étalonnage reste très sommaire car les rares crues observées sont très brèves et donc très difficile à saisir. Au cours de la campagne de 1976, M. MUSEMA tâchera de saisir les crues qui se produiront pendant la période la plus pluvieuse en avril-mai.

Bassin de Pindura

Ici également s'achève la seconde campagne de mesures. Ce bassin entièrement sous forêt de montagne non altérée est très intéressant et devrait encore être étudié en 1976 et 1977. L'observateur chargé des appareils enregistreurs est capable mais malheureusement les sabotages des chercheurs d'or sont toujours possibles. L'étalonnage devra être précisé par une série de jaugeages que M. BUHL effectuera à la

prochaine saison des pluies en s'installant pendant une semaine à proximité immédiate du bassin, à PINDURA même.

3.5. Transports solides.

Il s'agit de l'objectif le moins avancé de "l'opération de Soutien" par suite de retards considérables, survenus dans la livraison du matériel de laboratoire.

Le nombre de mesures faites à chaque station (2 ou 3) à l'heure actuelle ne permet pas de diminuer dès maintenant le nombre de prélèvements par mesure. Ce n'est qu'à la mi-76, lorsqu'on disposera de 7 ou 8 mesures complètes, que l'on pourra, par examen de la variation de la concentration dans la section mouillée, réduire les prélèvements à 2 ou 3 par un choix judicieux des points représentatifs.

M. POURRUT insiste, avec raison, sur le danger de vouloir multiplier trop vite les stations du réseau de mesures de transports solides. Les cinq stations actuelles suffisent pour l'évaluation globale de l'érosion le long du parcours NYABARONGO-AKAGERA, mais une première évaluation en tonnage transporté/an ne pourra se faire qu'à la fin de l'année prochaine. La station de la Nyabarongo à KIGALI devrait, par sa proximité du laboratoire, servir de station-pilote pour les transports solides et devrait pouvoir fournir des indications précieuses sur la variation de la turbidité à la crue et à la décrue, le nombre de mesures devrait donc y être plus grand qu'aux autres stations.

On pourrait prévoir d'adjoindre à ces 5 stations, au cours du second semestre 1976, la station de la Nyabarongo à KIGALI (au pont Regideso) ; l'augmentation ultérieure du nombre de stations devant être d'une unité par an, sans compter bien sûr les points de mesure temporaires choisis à la demande du Service de la Protection des sols ou des responsables de projets d'aménagements.

3.6. Stations climatologiques.

Qualité des observations

Il y a peu de stations climatologiques où les observations soient vraiment complètes et irréprochables. Un soin tout particulier devra être apporté à une meilleure formation des observateurs qui, dans leur grande majorité, semblent être capables de s'améliorer et font preuve de bonne volonté.

Dépouillement des observations

Le dépouillement des observations et l'établissement des feuilles mensuelles de données climatologiques interprétées est confié à M. Valence NTAGANIRA qui s'acquitte bien de cette tâche. Les délais de dépouillement sont respectés puisqu'actuellement les feuilles de relevés dépouillées de septembre sont presque terminées. Cette cadence

doit donc être maintenue et il ne serait pas souhaitable que le nombre de stations climatologiques dépendant du Génie Rural augmente.

3.7. Interprétation des données brutes du réseau.

3.7.1. Annuaire 1975 et suivants

La préparation de l'Annuaire et sa sortie dans des délais raisonnables est un objectif prioritaire et concrétise les activités du Service Hydrologique en matière de réseau. L'Annuaire 1974 a été revu en détail et les corrections feront l'objet d'un errata dans l'annuaire suivant.

La présentation générale est bonne dans son ensemble ; on peut cependant y apporter quelques améliorations :

- indication des débits avec 3 chiffres significatifs seulement, suivant les normes adoptées à l'ORSTOM, (ceci permet d'aérer les tableaux sans perte de précision) ;
- ajout d'une colonne supplémentaire de jours à droite des tableaux de hauteurs moyennes comme de débits moyens ;
- en ce qui concerne le fond, il est nécessaire, pour supprimer toute confusion dans les esprits, et pour apporter une information supplémentaire, de faire une distinction entre le débit moyen journalier maximum et le débit maximal instantané (crue maximale annuelle), ces deux valeurs pouvant être fort différentes.

Pour les étiages, le problème ne se pose pas, les deux valeurs étant toujours confondues, ou très voisines.

Enfin, le calcul du débit moyen journalier peut être amélioré. Ainsi, chaque fois que la variation journalière de la hauteur dépasse 10 centimètres, il faudra calculer le débit moyen journalier à partir de la moyenne arithmétique de 4 ou 6 débits instantanés pris sur l'hydrogramme journalier. S'il n'y a pas d'enregistrement, on prendra la moyenne des trois débits instantanés provenant des trois lectures journalières.

Par cette méthode beaucoup plus précise mais également beaucoup plus longue, le débit moyen journalier ne correspondra donc plus forcément à la hauteur moyenne journalière, il faudra donc le mentionner dans les pages de présentation.

3.7.2. Données de base

Les fiches de données de base, suivant le modèle en possession du Service Hydrologique devront être établies systématiquement pour toutes les stations (le calcul des débits caractéristiques n'est pas nécessaire). Ces fiches, par leur aspect synoptique, faciliteront la rédaction des notes hydrologiques et permettront de répondre plus rapidement aux utilisateurs.

3.8. Archivage et classement.

Le classement des données relatives au réseau (feuilles mensuelles de relevés, limnigrammes) sont directement sous la responsabilité de M. Alexis RUTABINGWA. Les archives sont bien tenues et les dossiers relatifs aux stations sont bien classés. Il n'a donc pas de modification à y apporter.

Le classement des données relatives aux bassins versants pourrait s'améliorer. Il faudrait archiver les données ayant déjà été traitées (rapports de M. POURRUT) et mettre en ordre l'information des campagnes en cours.

Le classement des données climatologiques manque également de rigueur. Il faudrait mettre dans des chemises appropriées les feuilles mensuelles climatologiques (données dépouillées) et mettre à part, pour chaque station, les diagrammes et les feuilles de dépouillement.

3.9. Documentation hydrologique.

L'ORSTOM continuera d'envoyer au Génie Rural, Division Hydrologique, les cahiers hydrologiques au fur et à mesure de leur parution. Des notes techniques ainsi que des notices relatives au matériel hydrométrique seront également adressées régulièrement afin que le Service Hydrologique du Rwanda puisse posséder une documentation satisfaisante.

3.10. Collaboration avec le projet HYDROMET.

Le projet hydrologique des bassins des lacs Victoria, Kyoga et Mobutu Sese Seko, qui est financé par le PNUD, exploite au Rwanda directement un certain nombre de stations, dont les deux premières de la liste suivante sont munies de téléphériques :

AKAGERA à KAGITUMBA
AKAGERA à RUSUMO
AKANYARU route BUTARE-NGOZI
SATINSYI à NGARU
les trois stations des bassins de GITARAMA.

HYDROMET fait également des jaugeages aux stations de la Nyabarongo à KIGALI et à KANZENZE (stations suivies et jaugées également par le Service Hydrologique). Toutes les informations collectées par ce projet sont envoyées à ENTEBBE qui centralise également les données en provenance des autres pays intéressés par le haut Nil. Le centre d'ENTEBBE ayant une cadence de publication très lente, le Service Hydrologique n'est informé que de façon très vague et partielle des mesures faites au Rwanda. Cela est d'autant plus regrettable que dans quelques années les stations suivies par ce projet devront être exploitées directement par le Service Hydrologique.

Il nous paraît donc souhaitable, et cela avait déjà été souligné dans le rapport de mission préparatoire de décembre 1971 (1), qu'une véritable collaboration s'instaure entre le projet HYDROMET et le Service Hydrologique. Une telle collaboration aurait déjà permis d'éviter que les trois limnigraphes des bassins de GITARAMA soient arrêtés depuis près de dix-huit mois.

IV - CONCLUSIONS

Le bilan de l'opération de Soutien montre que les objectifs prioritaires : réorganisation du Service et du Réseau de mesures, formation d'un personnel qualifié et actualisation des données anciennes, ont été menés à bien. Les preuves tangibles de renouveau et de dynamisme acquis par ce Service sont manifestes et sont vérifiés quotidiennement par les organismes qui, de plus en plus nombreux, viennent demander des renseignements ou des conseils à la Division Hydrologie.

Dans son état actuel, il existe donc un Service Hydrologique rwandais assurant la gestion d'un réseau bien au point, dépouillant les observations et publiant des Annuaires.

Ces constatations sont très satisfaisantes et prouvent que l'aide financière et intellectuelle dispensée pendant plusieurs années a bien été utilisée.

Toutefois, dans sa situation actuelle, la Division Hydrologie reste encore très vulnérable sur deux points fondamentaux : le personnel hydrologue et les frais de fonctionnement.

En effet, le personnel formé est tout juste suffisant à la marche de routine du Service et un départ inopiné ou une maladie subite de l'un des hydrologues amènerait obligatoirement une rupture très grave dans sa cadence actuelle. Il serait donc très souhaitable, puisque la possibilité existe, que deux rwandais puissent bénéficier des bourses accordées par le Gouvernement français et suivent l'enseignement d'hydrométrie qui doit commencer à la fin de l'année à NIAMEY.

D'autre part, l'hydrologie est une discipline qui est étroitement tributaire des observations faites sur le terrain. Des déplacements fréquents sur le réseau, incluant donc l'existence de véhicules en état de marche et des possibilités de réparation ou d'entretien systématiques, sont impératifs. Il est ainsi absolument nécessaire que soient dégagés sur le budget rwandais des crédits suffisants. Malheureusement, il semble que pour les années qui viennent, le financement uniquement rwandais soit par trop insuffisant pour assurer un fonctionnement même minimum de la Division. Conscient de ce problème, le Génie Rural va faire auprès de la Coopération une demande de prolongation de l'opération de Soutien (les frais relatifs au fonctionnement et à l'entretien des véhicules sont assurés jusqu'au 31 mars 1976).

Quelle que soit la suite qui pourra être donnée à cette demande, il nous paraît indispensable que soit assuré, au moins pour les deux années qui viennent, le fonctionnement des deux cellules de terrain et qu'un conseil scientifique soit maintenu, celui-ci pourrait se concrétiser par une mission d'expert qui pourrait avoir lieu au début de l'année 1977 et par un échange régulier de correspondance avec le Bureau Central Hydrologique à PARIS.

Il serait alors possible de faire, disons dans dix huit mois, un nouveau bilan sur les activités de la Division Hydrologie du Rwanda.

V - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Mission préparatoire de l'opération de Soutien au Service Hydrologique du Rwanda
18 novembre au 9 décembre 1971 par J. SIRCOULON.
- (2) Premières approches des problèmes hydrologiques en République Rwandaise
Avril 1972, par P. POURRUT.
- (3) Situation du Réseau et du Service Hydrologique de la République Rwandaise au 5 juin 1972, par P. POURRUT.
- (4) Bilan des travaux d'hydrologie effectués en République Rwandaise au cours de l'année 1972, par P. POURRUT.
- (5) Rapport final de la 1ère Convention - juin 1973 -
par P. POURRUT.
- (6) Rapports d'activités 1973 et 1974, par P. POURRUT.
- (7) Rapport final - Opération Soutien au Service Hydrologique du Rwanda - 1er juillet 1975, par P. POURRUT.
(Liste des 32 publications, rapports et notes techniques, par ordre chronologique dans l'Annexe II).
- (8) Recueil des données hydrologiques observées au Rwanda de 1950 à 1970.
- (9) Annuaires 1971, 1972, 1973, 1974.
- (10) Rapports bassins versants de Zoko, Nyarushwati et Rugezi (confert (7), Annexe II).
- (11) Synthèse hydrologique des 3 campagnes de mesures sur les bassins de BYUMBA et de GITARAMA, par J. SIRCOULON.

* * *