

MINISTERE DE LA COOPERATION
FOND D'AIDE ET DE COOPERATION

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE
DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
ORSTOM

REPUBLIQUE D'HAITI

PROJET D'APPUI AU SERVICE NATIONAL DES RESSOURCES EN EAU

CONVENTION FAC 187/C/88

RAPPORT DE MISSION

Bernard THEBE

CONSULTANT HYDROLOGUE

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: ~~Bx 20615~~ Ex: *unique*

ORSTOM
LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

Montpellier septembre 1990

A

v

I. INTRODUCTION

La mission de M. B. THEBE, consultant Hydrologue de l'ORSTOM, s'est déroulée du 09 au 31 juillet, dans le cadre de la convention de financement N° 187/C/88, "Appui au Service National des Ressources en Eaux", signée entre le gouvernement de la République Française et le gouvernement de la République d'Haïti.

Il s'agissait de la 2ème mission du consultant dans le cadre de la convention pré-citée, les termes de référence sont rappelés ci-après :

1 - Evaluation de l'état d'avancement du programme de travail défini en janvier 1990.

2 - Inventaire, critique des données hydrométriques et publication de l'annuaire hydrologique 1989.

3 - Définition des sites et participation à l'installation des appareils ELSYDE (4 limnigraphes CHLOE et 4 pluviographes OEDIPE) achetés sur la convention.

4 - Participation à la campagne de mesures de hautes eaux.

II. ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

Il convient de préciser tout d'abord que tous les équipements commandés sur la présente convention sont arrivés au Service National des Ressources en Eaux. Ceci comprend en particulier :

- un équipement complet pour jaugeages de crues,
- trois ensembles de topographie (niveau, trépied, mire),
- quatre limnigraphes électroniques à mémoire de masse CHLOE,
- quatre pluviographes électroniques à mémoire de masse OEDIPE,
- un véhicule TOYOTA, prêt à être équipé pour les jaugeages de

2.1. Saisie, archivage des hauteurs d'eau

Comme souligné dans le précédent rapport de mission (janvier 1990) l'archivage des feuilles de relevés de hauteurs d'eau se fait correctement. Il faut maintenant que la méthode soit étendue aux fiches de jaugeages, aux rapports de missions et aux relevés topographiques.

La saisie des hauteurs d'eau 1989 déjà bien avancée en janvier 1990 a subi un contretemps très important dû à un problème

A notre arrivée à Port au Prince, 80% des données étaient disponibles, les 20% restant ont été saisis durant la mission.

Il faut noter que des progrès ont été accomplis au niveau de la qualité de la saisie, mais de trop nombreuses erreurs subsistent, qui pourraient être facilement évitées par une plus grande attention des agents, une meilleure "logique" dans le processus de saisie et si ce travail était également réparti entre les différents agents de secteur, point sur lequel nous avons beaucoup insisté lors de précédentes missions, mais qui n'est pas encore parfaitement réglé.

2.2. Traitement des limnigrammes

Nous en sommes toujours au même point, à savoir aucun progrès dans le dépouillement. Le départ de M. Antoine ACHILLE que nous avons pressenti pour ce travail, et l'occupation quasiment à plein temps de M. Michael FONTIN à la faculté n'ont pas contribué à améliorer la situation en ce qui concerne l'utilisation de la table à digitaliser. Le SNRE est pourtant maintenant doté d'une table grand format, utilisée actuellement par les Hydrogéologues. Cet outil performant devrait permettre le traitement des limnigrammes sans difficultés.

2.3. Fichiers de stations

Nous avons lancé en janvier 1990 l'ouverture des fichiers de stations et leur saisie sous HYDRON.

Cette procédure a bien démarrée, mais comme pour les hauteurs d'eau la majorité des fichiers ont été perdus en avril. Les manuscrits sont toujours disponibles et doivent être ressaisis.

Il faut souligner que ce travail très important pour le SHS, en particulier lorsqu'il faudra établir les courbes d'étalonnage des stations n'est actuellement effectué que par M. Alcide CADET.

Il faut que dans cette tâche, de la même façon que pour la saisie des hauteurs d'eau, l'ensemble des agents de secteurs participe. L'autorité du Chef de service doit être sans faille sur ces problèmes.

2.4. Réseau hydrologique

Un certain nombre de recommandations avaient été formulées en janvier concernant l'installation de nouvelles stations ou le réaménagement de stations existantes.

Une bonne partie des travaux ont été réalisés, en particulier la mise en place de la station sur la rivière des ORANGERS,

les réinstallations de la station sur la rivière ISLET aux CAYES, ainsi que de la station sur la rivière GOSSELINE.

Il reste actuellement à équiper un site sur la rivière ARTIBONITE et un autre sur la rivière GRANDE ANSE, ce dernier répond également à une demande de l'EDH, et les travaux pourraient être menés en commun par les équipes des deux organismes.

III. CHOIX DES SITES, INSTALLATION DES APPAREILS ELSYDE

Au cours de cette mission nous avons pu effectuer une tournée de terrain de 4 jours, qui nous a permis de procéder à l'installation de deux limnigraphes CHLOE, sur la GRANDE RAVINE DU SUD à PERIGNY et sur la rivière ACUL DU SUD à CANON.

Les caractéristiques de ces stations sont présentées dans le tableau ci-après.

	GRANDE RAVINE		ACUL DU SUD	
DATE	18/7/90	18/7/90	19/7/90	19/7/90
HEURE	12h45	12h48	14h30	14H32
HAUTEUR	0064	0064	0048	0048
DECALAGE	0003	0003	0008	0008
TEMP.SPI	12°4	13°2	23°4	23°4
OCTETS OK	65484	65471	65516	65503
OCTETS HS	0000	0000	0000	0000
V.BATTERIE	13.0	13.0	12.8	12.8
V.PANNEAU	13.3	13.3	13.1	13.2
V. CHLOE	20.9	20.9	21.1	21.1
BLOC FORMAT	18/7/90	18/7/90	19/7/90	19/7/90
N° SPI	2522	2522	2521	2521
N° CHLOE	12014	12014	12015	12015
SEUIL	1cm	1cm	1cm	1cm
PERIODE	15mn	15mn	15mn	25mn
OPERATION	FORMAT	OK	FORMAT	OK

IV. CAMPAGNE DE MESURES DE HAUTES EAUX

Au cours de notre tournée sur le terrain, aucune crue ne s'est produite dans le secteur. La charge de travail qu'a représenté la publication de l'annuaire et l'installation des deux limnigraphes n'a pas permis de rester plus longtemps sur le terrain.

Nous avons préparé un programme de tournées pour la saison des pluies de septembre à novembre, qui a été adressé par fax au MARNDR et au SNRE/SHS le 02 août 1990. Ce programme figure en annexe n°4.

V. PUBLICATION DE L'ANNUAIRE

L'ensemble des données disponibles, après critique "à vue", ont été publiées, soit 33 stations au total.

Cet annuaire reprend le même schéma que celui de l'année précédente, avec une première partie qui rassemble les données pluviométriques sous forme de tableau de la pluviométrie mensuelle, et une esquisse de la carte des isohyètes pour l'année considérée, établie à partir des données brutes du tableau ; la deuxième partie présente la liste des jaugeages effectués sur l'ensemble du réseau par les équipes du SHS ; et enfin la troisième partie regroupe l'ensemble de l'information hydrométrique avec :

- Pour 28 stations les tableaux des hauteurs moyennes journalières avec indication des maximums et minimums instantanés et journaliers.

- Pour 5 stations les tableaux des débits moyens journaliers.

- Une fiche sommaire des caractéristiques de chaque station.

- Pour chacune des 33 stations éditées, le graphe des hauteurs d'eau instantanées ou des débits instantanés.

VI. REUNION AU MARNDR

Nous avons été reçu par M. VICTOR, Directeur Général du ministère, accompagné de MM. MAGNY, Directeur des Ressources Naturelles ; DEMETRIUS, Directeur du SNRE et BACHERE, Conseiller Technique.

Après une présentation du cadre institutionnel de notre intervention, rappel des termes de la convention FAC 187/C/88, nous avons insisté sur le rôle de l'Hydrologie pour le développement du pays et les difficultés "à faire" de l'Hydrologie en HAÏTI. Difficultés dues en particulier au relief et au régime climatique de l'île, ce qui implique un travail de longue haleine, contraignant, et demande une certaine abnégation de la part des personnels.

Sont ensuite présentés les termes de référence de la mission, avec la publication de l'annuaire hydrologique 1989, l'installation et l'intérêt des appareils ELSYDE dans la gestion du réseau national, et le bilan d'avancement des travaux depuis notre intervention.

Ont été soulevés quelques problèmes spécifiques au SNRE/SHS, en particulier au niveau de :

- la faculté à définir des programmes de travail (tournées-bureau) et à faire appliquer effectivement ces programmes

- l'organisation du réseau hydrométrique. Lors de la précédente mission du consultant, une proposition avait été faite, en concertation avec les Responsables du SNRE/SHS de mise en place rapide d'un réseau de base. Celui-ci comporte

environ 30 stations qui ont été présentées avec les équipements souhaitables dans le rapport de mission pré-cité.

Monsieur le Directeur Général s'est montré tout à fait favorable à la mise en place d'un tel réseau, dont le suivi devra être assuré de façon permanente et dans de bonnes conditions.

A cet effet, il nous a été demandé d'établir un budget prévisionnel pour le fonctionnement et la gestion de ce réseau. Ce document figure en annexe n°3.

- du statut des personnels qui doivent obtenir de justes promotions si l'on ne veut pas aboutir à une démotivation des agents qui serait très préjudiciable pour l'avenir du service. Nous avons noté avec satisfaction qu'un effort avait déjà été engagé dans ce sens.

Au cours de cette discussion est abordé le cas de M. Michael FONTIN, Ingénieur, expert associé du projet PNUD, qui partage maintenant ses activités entre le SNRE et la faculté d'Agronomie.

Il est envisagé de procéder au recrutement d'un jeune scientifique de bon niveau, qui pourrait parfaire sa formation en Hydrologie dans le cadre d'un DEA en France, sur financement du FAC.

Le dernier point abordé a porté sur la nécessaire coopération entre le SNRE/SHS et l'EDH, qui est toujours au point mort.

Monsieur le directeur Général est favorable à cette initiative, et propose que soit établie au plus haut niveau une convention formelle définissant les termes de cette coopération entre les deux organismes.

VII. CONCLUSION

Il est indéniable que des progrès ont été accomplis depuis 2 ans, tant au niveau des compétences techniques des agents, que dans la qualité du travail fourni (ceci est d'ailleurs intimement lié) : jaugeages précis, meilleur suivi des observateurs, stations hydrométriques mieux gérées.

Ces progrès sont sensibles également en ce qui concerne le travail de bureau : classement, traitement saisie des données hydrométriques etc. De plus, l'équipement du Service d'Hydrologie en matériel informatique et en matériel d'hydrométrie est actuellement satisfaisant, même si des compléments sont souhaitables, en particulier pour les appareils d'acquisition des données.

Cependant, il reste encore beaucoup à améliorer :

- au niveau de la formation des agents, et nous pensons que les actions entreprises depuis 2 ans devraient être poursuivies, sur place au sein du SHS dans le cadre de la

gestion du réseau, et par des stages de courte durée à l'étranger.

- dans l'organisation du travail au SHS, et nous ne pouvons ici que réitérer les recommandations que nous avons déjà formulées dans le précédent rapport et en particulier :

Il faut que l'autorité du Chef de Service soit établie et respectée par tous les techniciens.

L'emploi du temps mensuel proposé dans le rapport de janvier 1990 doit être respecté et l'assiduité des agents effective.

La tenue d'une réunion mensuelle "d'avancement des travaux" doit être impérative et prise très au sérieux par l'ensemble du personnel

- dans la gestion du réseau. Seules doivent être financées sur le budget du SHS les stations identifiées dans le réseau national de base.

- Les stations installées et exploitées sur demandes extérieures doivent faire l'objet d'un financement spécifique, en prestation de service.

Bernard THEBE,
Montpellier, 5 septembre 1990

ANNEXE 1

LISTE DES PERSONNALITES RENCONTREES

- M. VICTOR : Directeur Général du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Naturelles
- M. MAGNY : Directeur du département des Ressources Naturelles
- M. DEMETRIUS : Directeur du SNRE
- M. GAGERY : Chef du Service d'Hydrologie et de Sédimentologie
- M. MONFORT : Chef de la Mission Française d'Aide et de Coopération
- M. BUFFET : CTP du Projet PNUD HAI/86/003
- M. VAN LIERDE : Adjoint du CTP
- M. BACHERE : Conseiller Technique à la DRN

ANNEXE 2

CALENDRIER DE LA MISSION

Lundi 09/07/1990

- Arrivée à 18h40 à PORT AU PRINCE, accueil par M. BACHERE

Mardi 10/07/1990

- Réunion avec M. BACHERE

- Mise au point sur les termes de référence de la mission, l'état d'avancement des travaux, les problèmes de personnels etc.

- Suite de la réunion au SNRE avec MM. BACHERE ET GAGERY. Discussion sur le programme de la mission, la tournée de terrain, point sur les équipements reçus.

- Inventaire du matériel ELSYDE reçu la veille au SHS.

Mercredi 11 au lundi 16/07/1990

Inventaire des données hydrométriques pour la publication de l'annuaire, début de la critique de ces données.

Remise en forme des répertoires de données en les scindant par régions, afin d'éviter à l'avenir la perte de gros fichiers en cas de coupures de courant.

Lundi 16 au vendredi 20/07/1990

Départ l'après-midi dans le secteur de la Plaine des Cayes pour installer deux limnigraphes CHLOE.

GRANDE RIVIERE DE NIPPES à L'AZILE

Le limnigraphe CHLOE fonctionne correctement, le SPI demande à être fixé plus sérieusement dans sa partie immergée. Très bonne coïncidence entre la hauteur appareil et échelle. He = 32 cm à 16h00

GRANDE RAVINE DU SUD à PERIGNY

Installation du limnigraphe en rive gauche, au site reconnu précédemment. Lors de la mise en marche de la centrale d'acquisition, nous découvrons un défaut d'étanchéité du SPI, qui est aussitôt remplacé.

La mise en service effective a lieu le 18/07/90 à 12H48 à la cote 64 cm.

Deux éléments d'échelle (1-3m) ont été rajoutés par les agents du SHS depuis notre passage de janvier. L'élément 2-3m, devrait être réinstallé contre la paroi rocheuse, car dans sa configuration actuelle il y a de grands risques de destruction lors d'une crue de quelque importance.

Pris les relevés de l'observateur pour les mois de avril à juin.

Le 18/07/1990

LEDUC à LEDUC : He = 63 cm à 13h45. Lecteur absent

PICOT à PICOT : He = 37 cm à 15h45 Vu le lecteur, pris les relevés du mois de juin.

REDON à REDON : He = 48 cm à 16h00. Vu le lecteur, pris les relevés du mois de juin.

HOUCK à HOUCK : He = 58.5 cm à 16h15. Lecteur absent.

MUSCADIN à MUSCADIN : He = 48.5 cm à 16h20. Vu le lecteur, pris les relevés du mois de juin.

BONDONNE à BONDONNE : He = 32.5 cm à 16h35. Vu le lecteur, pris les relevés du mois de juin.

ACUL DU SUD à CANON

Le limnigraphe CHLOE est installé en rive droite, au site reconnu précédemment, à proximité des échelles. Aucun problème lors de la mise en fonctionnement qui a lieu le 19/07/1990 à 14h32, cote à l'échelle 48 cm.

Vendredi 20/07/1990

Retour sur PORT AU PRINCE, suite du traitement des données de l'annuaire.

Samedi 21 au samedi 29/07/1990

- Suite et fin de la préparation de l'annuaire, dont la minute est éditée le 29 juillet.

- Vendredi 20/07/1990

- Réunion avec Monsieur le Chef de la Mission d'Aide et de Coopération, accompagné de M. BACHERE.

Nous présentons le bilan des activités menées au cours de la mission, et abordons les problèmes posés en particulier dans le cas d'un éventuel départ de M. FONTIN

- Réunion avec M. le Directeur Général du MARNDR (cf.paragraphe 6).

Dimanche 29/07/1990

Réunion au SNRE/SHS avec MM. BUFFET, VAN LIERDE, FONTIN, pour la préparation du rapport hydrologique préliminaire sur la Plaine des Cayes.

Lundi 30/07/1990

Vol PORT AU PRINCE / PARIS

ANNEXE 3

PROPOSITION DE BUDGET POUR LE FONCTIONNEMENT DU RESEAU DE BASE

I. INTRODUCTION

Il s'agit ici de présenter une estimation du coût de fonctionnement et de gestion des stations hydrométriques du réseau national, établi sur une base de trente stations, comprenant :

- les indemnités mensuelles des observateurs
- les indemnités de mission des agents du SHS
- les frais de carburant pour les missions
- les frais d'équipement/entretien des stations

Nous nous limitons volontairement à ces quatre rubriques, étant entendu que la prévision budgétaire en ce qui concerne le fonctionnement du Service, les frais de personnels inhérents etc, ne sont pas de notre ressort.

II. PRESENTATION DU BUDGET

L'organisation du SHS est telle qu'elle avait été définie en juillet 1989 (cf rapport de mission B. THEBE projet PNUD HAI/86/003) et se compose de trois équipes, responsables chacune d'un secteur hydrologique.

Ces secteurs ont été établis sur des critères essentiellement géographiques, afin d'optimiser au maximum les distances et durées des missions, de sorte que toutes les équipes effectuent le même nombre de jours de mission par mois, soit cinq jours.

Il est établi que chaque équipe composée de trois agents (un ingénieur ou technicien supérieur, un technicien, un chauffeur) effectue une tournée par mois en moyenne sur le secteur dont il a la charge.

On remarquera que la ligne indemnités de mission est scindée en :

- 2a missions mensuelles de "routine"
- 2b missions pour campagnes de hautes eaux

Il nous paraît en effet essentiel que soit réservée une partie de cette ligne budgétaire pour la ou les campagnes de hautes eaux, cette somme devant être mobilisable sans entraves au

moment opportun. Un retard de un mois dans le déblocage des fonds peut faire perdre une année...

On se souviendra que le SHS ne dispose encore actuellement d'aucune courbe d'étalonnage récente et fiable et de pratiquement aucune mesure de débit en hautes ou moyennes eaux.

La rubrique équipement/entretien des stations recouvre les travaux courants d'installation de limnigraphes et d'échelles limnimétriques, ainsi que les frais courants d'entretien et de remise en état éventuelle, à l'exclusion de l'achat de ces gros équipements.

III. ESTIMATION BUDGETAIRE

1. - indemnités des observateurs	7200 \$
(base de 20 \$/mois et 30 observateurs)	
2. - indemnités de missions	22680 \$
- 2a tournées mensuelles (15120 \$)	
(base 28\$/jour et 540 hommes/jour)	
- 2b tournées de hautes eaux (7560 \$)	
(base 28\$/jour et 180 hommes/jour)	
3. - frais de carburant	3600 \$
(base 12 missions/secteur x 100 \$)	
4. - entretien-équipement des stations	3000 \$
(base forfaitaire 100 \$:station)	
TOTAL :	36480 \$

ANNEXE 4

PROPOSITION DE PROGRAMME DE TOURNEES DE TERRAIN

PERIODE AOUT - NOVEMBRE 1990

L'annuaire hydrologique 1989 vient d'être publié, et force est de constater que comme l'année dernière nous ne sommes en mesure de publier des données de débit que pour 3 stations du réseau national : TROIS RIVIERES à GROS MORNE ; TROIS RIVIERES à PLAISANCE ; RIVIERE CAVAILLON au PONT, auxquelles nous avons ajouté 2 stations du projet Plaine des CAYES de la FAO. Encore faut-il garder présent à l'esprit que pour les 3 stations citées ci-dessus, il s'agit de débits calculés à partir d'anciennes courbes de tarage, dont la validité est supposée effective mais qui demande absolument à être vérifiée.

Ceci illustre parfaitement l'impérieuse nécessité de procéder pour les équipes du SHS à des mesures de hautes eaux qui permettront enfin d'établir des relations hauteur-débit fiables pour la période actuelle.

La période du 15 août au 15 novembre offre sur la majeure partie du territoire haïtien de bonnes opportunités pour faire des jaugeages de crues. Il faut donc que pendant 2 mois, centrés sur cette période, les équipes soient au maximum sur le terrain pour :

Ceci entraine nous en sommes conscients un effort financier appréciable, mais qui reste malgré tout modique par rapport au coût de fonctionnement global du SNRE qui doit être, dans les meilleurs délais, capable de fournir des données de débits pour assumer sa fonction et assurer sa crédibilité.

MOIS D'AOÛT

Ce mois devrait être consacré à la préparation de la campagne de hautes eaux :

- 1) Faire le bilan par station des échelles limnimétriques devant être installées pour permettre des relevés de hauteurs d'eau.

MOIS D'OCTOBRE

Durant ce mois les mesures de crues seront réalisées sur les rivières des régions Nord et du Plateau Central, en particulier aux stations suivantes :

- TROIS RIVIERES à GROS MORNE
- TROIS RIVIERES à PLAISANCE
- LIMBE à PONT CHRISTOPHE
- GUAYAMOUC à HINCHE
- SAMANA à HINCHE
- FER à CHEVAL à MIREBALAIS

Pour les jaugeages de crues, sera pratiquée la méthode dite du "jaugeage en continu" ou des "verticales indépendantes" dont le principe d'exécution et le mode de dépouillement sont rappelés ci-après.

JAUGEAGE EN CONTINU

Principe de la méthode

Au cours d'une crue ou décrue, les variations de niveau du plan d'eau sont souvent très rapides et l'exécution de jaugeages par la méthode classique reviendrait à associer une valeur ponctuelle du débit à un marnage important, pouvant atteindre 50 cm ou plus sur la durée de la mesure, d'où une grande imprécision pour le tracé de la courbe de tarage. Nous sommes donc amenés à procéder différemment et à considérer chaque verticale de mesure comme un jaugeage indépendant.

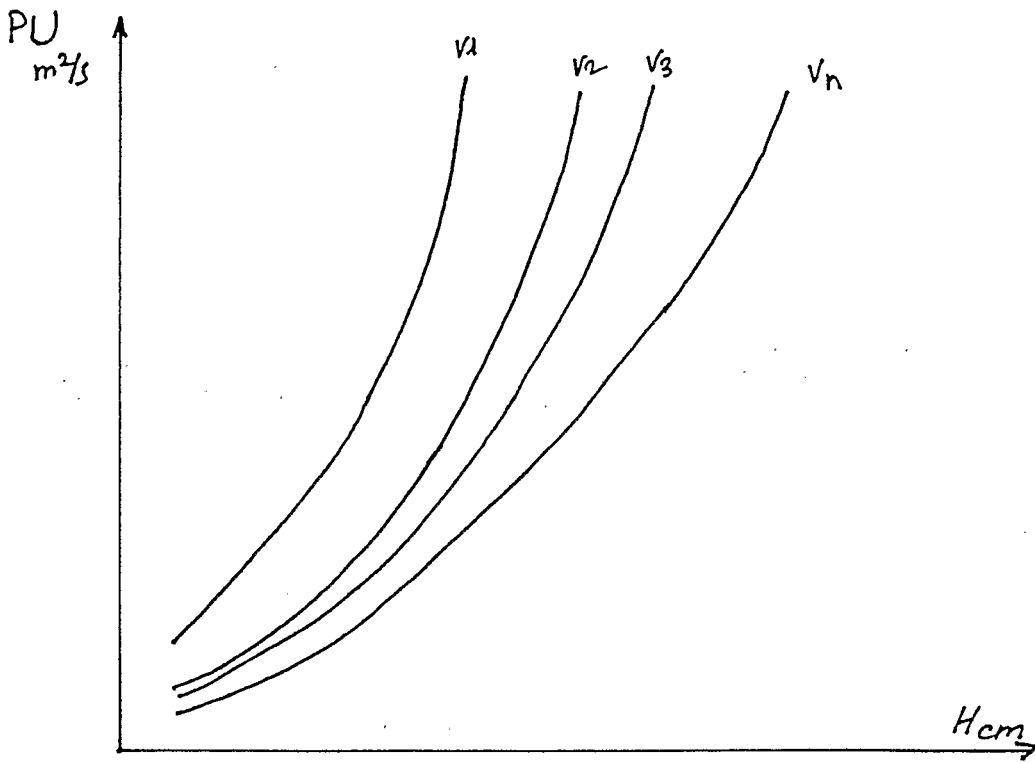
Mode d'exécution

- Il faut au préalable à toute mesure, repérer de manière correcte et définitive la position des verticales (cf précédemment).

- On choisit au départ les verticales qui seront mesurées (en moyenne 10 à 12 par "traversées") et on garde toujours les mêmes.

- Chaque mesure étant considérée comme un jaugeage, le N° de la verticale, l'heure exacte et la cote à l'échelle sont relevés au début et à la fin de chaque verticale de mesure. Il peut se faire, surtout la nuit, que l'échelle limnimétrique ne soit pas visible du point de mesure. Dans ce cas, on demandera à l'observateur de noter sur une feuille préparée à l'avance la hauteur à l'échelle toutes les minutes. On aura pris soin au préalable de "caler" les montres exactement à la même heure.

- Les mesures sont faites au cours de traversées "aller-retour" sur le pont durant toute la durée de la crue et : ou de la décrue (d'où le nom de la méthode : "en continu"),



COURBES D'ETALONNAGE DES DIFFERENTES VERTICALES DE MESURE

DEPOUILLEMENT DU JAUAGEAGE PAR VERTICALES
INDEPENDANTES
RECONSTITUTION DES COURBES DE DEBIT POUR
DIFFERENTES HAUTEURS A L'ECHELLE

Fig. 71

