

**EVALUATION ET MISE EN VALEUR
DES RESSOURCES EN EAU
DE L'ILE RODRIGUES**

(projet FAO TPC/MAR/4451)



**CONTROLE DU DISPOSITIF D'ACQUISITION
DE DONNEES HYDRO-PLUVIOMETRIQUES
JAUGEAGES ET OBSERVATIONS DE BASSES EAUX**

(mission à Rodrigues et Maurice du 10/12/1995 au 22/12/1995)

L. FERRY

Antananarivo, janvier 1996

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
I. INTRODUCTION	3
II. LE DISPOSITIF D'ACQUISITION DE DONNEES HYDRO-PLUVIOMETRIQUES	3
II.1. Installation de la station pluvio/limnigraphique de la rivière Victoire.....	3
II.2. Dégagement de la station de Cascade Pigeon à Fond la Digue	4
III. CONTROLE DES ENREGISTREMENTS ET DES OBSERVATIONS HYDRO-PLUVIOMETRIQUES	5
III.1. Transformation des fichiers STEVENS en fichiers lisibles par HYDROM et PLUVIOM.....	5
III.2. Enregistrements pluviométriques et validité des résultats	6
III.3. Enregistrements limnigraphiques et validité des résultats.....	7
III.4. Jaugeages	8
IV. DES RESULTATS INSATISFAISANTS QUI COMPROMETTENT LA SUITE DE L'ETUDE	14
V. OBSERVATIONS ET JAUGEAGES D'ETIAGE	15
VI. LE PROGRAMME INFORMATIQUE DE TRANSFORMATION DES FICHIERS DE TYPE STEVENS	18
VII. LA FORMATION DES AGENTS TECHNIQUES DE LA WORKS DIVISION	18
VIII. SAISIE DES PLUIES JOURNALIERES OBSERVEES PAR LA METEOROLOGIE NATIONALE	19
IX. REUNIONS DU 21 DECEMBRE A MAURICE	21
X. RECOMMANDATIONS	22
XI. CONCLUSION	24
ANNEXE 1 LISTE DES PERSONNES RENCONTREES	26
ANNEXE 2 INVENTAIRE ET TRAITEMENT DES FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES ET DE HAUTEURS D'EAU CONSTITUES PAR LA WORKS DIVISION ENTRE AVRIL ET DECEMBRE 1995	27
ANNEXE 3 RETRANSCRIPTION DES "CARTES DE VISITE DES STATIONS"	32

I. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet FAO TPC/MAR/4451 intitulé "Evaluation et mise en valeur des ressources en eau de l'île Rodrigues", Luc FERRY¹, consultant hydrologue, a été chargé des travaux suivants :

1. Le contrôle du dispositif d'acquisition de données hydro-pluviométriques installé en mars et avril 1995.
2. Le contrôle de la qualité des enregistrements hydro-pluviométriques et des observations réalisées par la Works Division sur le terrain et au bureau.
3. La réalisation de jaugeages et d'observations de basses eaux sur les stations limnigraphiques ainsi que sur cinq à dix des plus grands bassins versants de l'île.
4. L'installation sur l'ordinateur de la Works Division du programme informatique de transformation des fichiers STEVENS (multilogger) en fichiers lisibles par HYDROM et PLUVIOM et formation des techniciens et de l'ingénieur à son utilisation.
5. La formation des techniciens et de l'ingénieur de la Works Division (utilisation des logiciels HYDROM et PLUVIOM, jaugeages, tracé des courbes d'étalonnage).
6. La rédaction d'un rapport contenant notamment des recommandations pour la collecte et le traitement des données hydrologiques au cours de la prochaine saison des pluies.

Le présent rapport fait état des travaux et observations effectués par le consultant au cours d'une mission à l'île Rodrigues puis à Maurice du 10/12/1995 au 22/12/1995.

II. LE DISPOSITIF D'ACQUISITION DE DONNEES HYDRO-PLUVIOMETRIQUES

L'ensemble du dispositif installé en mars et avril 1995 est fonctionnel. Cependant, pratiquement aucune des recommandations générales ou particulières à chaque station émises par le consultant lors de sa dernière mission n'a été suivie (L. FERRY, mai 1995). Ainsi,

- Les petits travaux de finition et notamment le renforcement de l'ancrage de la station de Cascade Pigeon à Fond la Digue n'ont pas été effectués ;
- les échelles limnimétriques en tôle galvanisée peinte n'ont pas été remplacées par des échelles en tôle émaillée ;
- les arbres au niveau des stations de Cascade Pigeon à Fond la Digue et de Banane au captage n'ont pas été abattus et/ou élagués ;
- l'horizontalité des bagues des pluviographes n'a pas été réglée ;
- le pluvio/limnigraphe fourni par l'UNICEF n'a pas été installé ;
- ...

II.1. Installation de la station pluvio/limnigraphique de la rivière Victoire

Le pluvio/limnigraphe fourni par l'UNICEF, pourtant arrivé à Rodrigues vers le mois de juin 1995 n'a pas été installé par la Works Division comme cela avait été recommandé par le consultant en avril 1995 (L. FERRY, mai 1995). L'appareil devait être implanté soit sur la rivière Victoire soit sur la rivière Mourouk.

¹ Chercheur hydrologue à l'ORSTOM
ORSTOM - BP 434 - Antananarivo - Madagascar

Pendant sa mission, le consultant a procédé, dans les locaux de la Works Division, au montage de l'enregistreur STEVENS et à sa configuration. L'appareil a été testé pendant plusieurs jours.

La configuration de la centrale d'acquisition de type STEVENS MULTILOGGER est donnée dans le tableau ci-dessous.

		CANAL 1	CANAL 2	
SW1	ON			Configuration à partir du tableau de commande du MULTILOGGER (avec un petit tournevis)
SW2 (précision 0.000)	OFF			
SW3	ON			
SW4 (précision 0.00)	ON			
SW5	OFF			
SW6	OFF			
SW7	OFF			
SW8	OFF			
SW9	ON			
SW10	ON			
SW11	ON			
SW12	ON			
SW13	OFF			
SW14	OFF			
SW15	OFF			
SW16	OFF			
Type		HYDRO	PLUVIO.	
Identification		029001	029002	Configuration à partir du tableau de commande du MULTILOGGER
Intervalle d'enregistrement		15 mn	5 mn	
Incrément		0.09375	0.25	
Facture de transformation (IM)		0.01	1	Configuration par l'intermédiaire du logiciel MODTERM après raccordement du MULTILOGGER à un Micro-ordinateur

La rivière Victoire à environ 150 m en amont du captage a été choisie pour l'installation de la station. Le site a été préparé pour recevoir la station (travaux de terrassement sur la rive gauche) et le puits de mesure (tuyau de fonte, 6 m de longueur, $\phi \approx 30$ cm) a été transporté au niveau de la section.

La cabine de protection de l'appareil ainsi que deux éléments d'échelle limnimétrique de 1 m (tôle galvanisée peinte) avaient été préparés par l'atelier de la Works Division.

L'installation de la station devait être terminée avant le 31 décembre 1995.

II.2. Dégagement de la station de Cascade Pigeon à Fond la Digue

Des arbres recouvrant la station pluvio/limnigraphique de Cascade Pigeon à Fond la Digue, le consultant avait recommandé en avril 1995 (L. FERRY, mai 1995) que ceux-ci soit coupés et élagués.

Cette opération n'a pu être effectuée par le Works Division qu'entre le 18 et le 20 décembre 1995 pendant la mission du consultant. La coupe est encore insuffisante. Un élagage complémentaire doit être fait dans les meilleurs délais.

III. CONTROLE DES ENREGISTREMENTS ET DES OBSERVATIONS HYDRO-PLUVIOMETRIQUES

III.1. Transformation des fichiers STEVENS en fichiers lisibles par HYDROM et PLUVIOM

Du mois d'avril au moins de décembre 1995, 26 fichiers ont été constitués par les agents de la Works Division par transfert des informations stockées sur les cartes de mémoire des enregistreurs STEVENS (multilogger) des stations de Banane au captage, de Cascade Pigeon à Fond la Digue, de Malabar au réservoir et de Pistache au radier.

La lecture de ces fichiers et leur transformation en fichiers lisibles par les logiciels HYDROM et PLUVIOM de l'ORSTOM se sont révélés particulièrement délicates (voir inventaire et traitement des fichiers en annexe). Les principales anomalies rencontrées sont les suivantes :

- ☞ Présence de séquences de données identiques dans plusieurs fichiers.
Exemples :
 - . données de Fond la Digue dans PISTACHE.1, séquence 8,
 - . séquence 1 dans BANANE0 et séquence 1 dans BANANE1,
 - . fichiers PISTACHE.2 et PISTACHE.3 identiques.

- ☞ Duplication des séquences de données au sein d'un même fichier.
Exemples :
 - . séquences 1 et 5 dans PISTACHE.1
 - . séquences 1 à 3 et 4 à 6 dans PISTACHE.1A

- ☞ Séquences de données vides.
Exemples :
 - . séquence 3 dans LADIGUE1
 - . séquence 3 dans PISTACHE.1A

- ☞ Lignes d'identification des appareils et de description des données manquantes.
Exemples :
 - . séquence 1 dans MALABAR.1
 - . PISTACHE.4

- ☞ Dates de début ou de fin incohérentes.
Exemples :
 - . séquence 2 dans BANANE6 (07/08/09 ? à 04h05)
 - . séquence 3 dans PISTACHE.1

- ☞ Présence de caractères anormaux.
Exemples :
 - . séquences 9 à 26, 28 à 45 ... dans PISTACHE.1

Ces anomalies semblent être dues à une mauvaise utilisation du lecteur de carte et du logiciel de transfert (MODTERM) : Lecture partielle des cartes, transfert de plusieurs cartes sur un même fichier... Il semble également que certains fichiers aient été remaniés au moyen d'un éditeur de texte (présence de caractères incohérents).

Tout laisse à penser que des cartes de mémoire n'ont pas été transférées et que certaines n'auraient pas été effacées avant réintroduction dans les enregistreurs STEVENS. Ce dernier point expliquerait les arrêts prématurés des enregistrements (saturation).

Aux erreurs faites au bureau, viennent probablement se surimposer des erreurs de manipulation des enregistreurs STEVENS eux mêmes :

- Non-remplacement de la batterie et des piles des enregistreurs STEVENS ou de la pile des cartes de mémoire ;
- mise en place de batteries insuffisamment chargées et de piles défectueuses (cas observé sur la rivière Banane le 15/12/1995 pendant la mission du consultant) ;
- erreurs d'introduction (ou non-introduction) des paramètres de configuration au démarrage des enregistreurs (code appareil, date, heure, hauteur d'eau, intervalle des mesures...).

En se référant aux "cartes de visite des stations" dont une retranscription pratiquement intégrale est donnée en annexe, on constate que seulement 23 visites auraient été faites sur les stations de Banane, de Fond la Digue et de Pistache entre le mois de mai et de décembre 1995. Il est probable que beaucoup de visites n'aient fait l'objet d'aucun compte rendu (aucune "carte de visite" pour la station de Malabar !). La lecture des "cartes de visite" montre que :

- le contrôle des stations est trop espacé (exemple : pas de visite à Pistache entre le 27/05/1995 et le 07/08/1995) ;
- le remplacement des batteries et/ou des piles ne semble pas systématique : cela expliquerait les interruptions d'enregistrement et les pannes prolongées ;
- les hauteurs d'eau lues sur les échelles limnimétriques ne sont données qu'au cm
- les comptes rendus sont trop sommaires (manque heure, jaugeages, travaux et remarques divers...).

Sur ce constat et pour le moment, la qualité et les performances des enregistreurs STEVENS ne peuvent être mises en cause. En revanche un contrôle plus fréquent des stations ainsi qu'un minimum de rigueur lors des opérations de transfert des cartes de mémoire et d'archivage des fichiers auraient sans doute permis de limiter les lacunes d'enregistrement.

III.2. Enregistrements pluviométriques et validité des résultats

Les périodes d'enregistrement ayant pu être "récupérées" sont présentées dans le tableau ci-après.

Les arbres n'ayant pas été coupés et/ou insuffisamment élagués, les enregistrements pluviographiques des stations de Fond la Digue et de Banane sont rigoureusement inutilisables. Par ailleurs, notons que le carter et la bague du pluviographe de Banane ont été retrouvés au sol le 17/05/1995 (probablement jeu d'enfants). Ce constat aurait

de toute manière interdit toute utilisation de l'enregistrement si les travaux précédents avaient été réalisés et si l'enregistreur avait correctement fonctionné.

La transformation des pluviogrammes des stations de Pistache et de Malabar en pluies journalières (voir pages suivantes) fait apparaître sur 7 mois d'observation de mai à novembre 1995 :

- 7 mois incomplets à la station de Pistache
- 3 mois incomplets à la station de Malabar

1290105000 PISTACHE (station limnig.)						
Du	03/04/1995	à	12H00	au	01/05/1995	à 02H50
Du	26/05/1995	à	14H05	au	08/06/1995	à 18H35
Du	07/08/1995	à	18H35	au	18/08/1995	à 13H20
Du	01/09/1995	à	13H20	au	12/09/1995	à 23H00
Du	06/11/1995	à	23H00	au	25/11/1995	à 18H30
1291105000 MALABAR au RESERVOIR						
Du	07/04/1995	à	18H45	au	30/06/1995	à 00H40
Du	19/07/1995	à	14H50	au	28/10/1995	à 19H50
Du	02/11/1995	à	19H50	au	08/12/1995	à 11H15
1291175000 PIGEON (station limnig.)						
Du	30/05/1995	à	08H35	au	07/06/1995	à 06H45
Du	06/09/1995	à	06H45	au	07/09/1995	à 09H30
Du	17/10/1995	à	09H00	au	29/10/1995	à 22H35
Du	09/11/1995	à	16H40	au	22/11/1995	à 22H00
Du	24/11/1995	à	22H05	au	30/11/1995	à 14H05
1291905000 BANANE (station limnig.)						
Du	08/04/1995	à	15H20	au	03/05/1995	à 21H35
Du	07/07/1995	à	21H30	au	23/07/1995	à 14H50
Du	23/08/1995	à	14H50	au	08/09/1995	à 03H25
Du	29/09/1995	à	03H25	au	12/10/1995	à 06H30
Du	08/11/1995	à	14H20	au	20/11/1995	à 10H40

Enregistrements pluviographiques utilisables.

III.3. Enregistrements limnigraphiques et validité des résultats

Les périodes d'enregistrement ayant pu être "récupérées" sont les suivantes :

12901A001001 RIVIERE PISTACHE AU RADIER						
Du	08/04/1995	à	10h30	au	01/05/1995	à 02h45
Du	07/08/1995	à	19h00	au	18/08/1995	à 13h15
Du	01/09/1995	à	13h45	au	12/09/1995	à 22h45
Du	06/11/1995	à	23h15	au	25/11/1995	à 18h15
12911A001001 RIVIERE CASCADE PIGEON A FOND LA DIGUE						
Du	05/04/1995	à	12h00	au	27/04/1995	à 00h45
Du	30/05/1995	à	09h00	au	07/06/1995	à 06h30
12919A001001 RIVIERE BANANE AU CAPTAGE						
Du	08/04/1995	à	15h30	au	03/05/1995	à 21h30
Du	07/07/1995	à	21h44	au	23/07/1995	à 14h45
Du	23/08/1995	à	15h15	au	08/09/1995	à 03h15
Du	29/09/1995	à	03h45	au	12/10/1995	à 06h15
Du	08/11/1995	à	14h45	au	20/11/1995	à 10h30

Enregistrements limnigraphiques utilisables.

Les figures 1, 2 et 3 (pages suivantes) donnent une représentation graphique des côtes instantanées pour les stations de Pistache, Fond la Digue et Banane (traitement sur HYDRON). Elles mettent en évidence les longues périodes sans enregistrement.

Compte tenu des précipitations observées (voir tableau des pluies journalières de Malabar en annexe), le comblement des lacunes semble impossible. Seuls les crues enregistrées fin avril sur les stations de Banane et Pistache peuvent présenter un intérêt.

III.4. Jaugeages

Au mois d'avril 1995, lors de l'installation du réseau d'observation, 3 jaugeages avaient été effectués au niveau des stations limnigraphique de Pistache, de Fond la Digue et de Banane (L. FERRY, 1995). Entre avril et décembre 1995, seuls 6 jaugeages ont été exécutés sur ces stations par les agents de la Works Division. Ces 9 jaugeages n'étaient pas encore dépouillés à l'arrivée du consultant.

Pendant la mission du consultant, une série de 12 jaugeages de basses eaux a été réalisée sur les bassins de Pistache, Banane, Baie aux Huîtres, Cocos, Rivière Gravières, Mourouk et Victoire.

Les 21 jaugeages ont été dépouillés par Alex PIERRE et Etienne ROUSSEY pendant la mission du consultant. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après.

Situation	Date	Heure	H.E. (cm)	Q (l/s)
PISTACHE				
Station limnigraphique (amont radier)	06/04/1995	17h10	20	42,4
Station limnigraphique (amont radier)	17/08/1995	13h50	9	4,9
Station limnigraphique (amont radier)	04/12/1995	14h00	-15	(0,05)
A Telbert - Aval barrage, niveau forage	19/12/1995	13h15		1,20
BANANE				
Station limnigraphique - Captage, aval prise	08/04/1995	12h40	30,5	92,8
Station limnigraphique - Captage, aval prise	23/08/1995	08h30	26	0,75
Station limnigraphique - Captage, débit de prise	08/11/1995	14h25	27	1,3
Station limnigraphique - Captage, débit de prise	23/11/1995	10h25	11	1,1
Station limnigraphique - Captage, débit de prise	19/12/1995	17h00	21	1,6
BAIE AUX HUITRES				
Branche RG - Bras RG en amont ouvrage n° 2	17/12/1995	11h20		(0,3)
Branche RD - Aval ouvrage n° 4	17/12/1995	11h45		(0,4)
Branche RG - Amont chute (débit de prise)	17/12/1995	15h10		3,8
Aval confluence des branches RG/RD	17/12/1995	12h00		1,7
COCO				
Au captage (≈ 50 m en amont)	14/12/1995	13h40		1,5
RIVIERE GRAVIERS				
≈ 1500 m en amont du barrage	14/12/1995	11h00		(0,9)
MOUROUK				
Branche RG - Amont captage - Amont chute	12/12/1995	12h00		14,1
Branche RG - Amont captage - Amont chute	18/12/1995	12h15		13,1
Branche RD - ≈ 300 m amont captage	12/12/1995	12h00		2
VICTOIRE				
Future station limnigraphique (≈ 30 m en aval)	12/12/1995	10h25	-0,49 *	3,4
CASCADE PIGEON				
Station limnigraphique (pont de Fond la Digue)	04/04/1995	15h02	0,11	26,3
Station limnigraphique (pont de Fond la Digue)	05/09/1995	10h00		0,7
* Niveau de l'eau par rapport à un repère gravé sur un rocher situé en rive gauche et au niveau de la future station limnigraphique.				

Inventaire des jaugeages.

STATION: 129 01050 00 PISTACHE (station limitig.) MAURICE (ILE) ANNEE: 1995

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.	
1	-	-	-	-	. I	.	-	-	. I	-	-	-	1
2	-	-	-	-	-	.	-	-	.	-	-	-	2
3	-	-	-	-	-	.	-	-	3.3	-	-	-	3
4	-	-	-	-	-	0.5	-	-	0.2	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	.	-	-	4.3	-	-	-	5
6	-	-	-	-	-	.	-	-	0.2	-	. I	-	6
7	-	-	-	-	-	.	-	1.0I	1.3	-	1.0	-	7
8	-	-	-	13.5I	-	. I	-	.	1.0	-	3.3	-	8
9	-	-	-	.	-	.	-	.	.	-	0.5	-	9
10	-	-	-	.	-	.	-	0.5	.	-	0.5	-	10
11	-	-	-	.	-	.	-	1.5	5.0	-	0.5	-	11
12	-	-	-	1.0	-	.	-	.	3.5I	-	8.5	-	12
13	-	-	-	0.5	-	.	-	0.5	-	-	.	-	13
14	-	-	-	5.0	-	.	-	5.0	-	-	.	-	14
15	-	-	-	0.5	-	.	-	2.5	-	-	.	-	15
16	-	-	-	0.3	-	.	-	3.0	-	-	.	-	16
17	-	-	-	9.2	-	.	-	0.3	-	-	.	-	17
18	-	-	-	.	-	.	-	1.3I	-	-	0.3	-	18
19	-	-	-	.	-	.	-	.	-	-	2.2	-	19
20	-	-	-	1.5	-	.	-	.	-	-	.	-	20
21	-	-	-	.	-	.	-	.	-	-	.	-	21
22	-	-	-	.	-	.	-	.	-	-	.	-	22
23	-	-	-	.	-	.	-	.	-	-	2.8	-	23
24	-	-	-	0.3	-	.	-	.	-	-	0.5	-	24
25	-	-	-	0.8	-	.	-	.	-	-	. I	-	25
26	-	-	-	69.5	. I	.	-	.	-	-	.	-	26
27	-	-	-	.	14.8	.	-	.	-	-	.	-	27
28	-	-	-	4.8	15.5	.	-	.	-	-	.	-	28
29	-	-	-	.	.	.	-	.	-	-	.	-	29
30	-	-	-	0.5	0.8	.	-	.	-	-	.	-	30
31	-	-	-	.	2.2	.	-	.	-	-	.	-	31
				IIIIII									
TOTAL	*****	*****	*****	107.4	33.3	0.5	*****	15.6	18.8	*****	20.1	*****	

ANNEE INCOMPLETE TOTAL PARTIEL: 195.7mm.

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.	TOTAL
NJTOT	-	-	-	13	4	1	-	9	8	-	10	-	(45)
N<10.	-	-	-	11	2	1	-	9	8	-	10	-	(41)
N<0.5	-	-	-	2	0	0	-	1	2	-	1	-	(6)
COMP.	9	9	9	7	7	7	9	7	7	9	7	9	
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FREQ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
QUAL.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CRIT.	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	

*****:TOTAL ABSENT - :RELEVÉ ABSENT IIIII:TOTAL INCOMPLET I:INCOMPLET .:JOUR SANS PLUIE

Données traitées par le logiciel PLUVIOM

STATION: 129 11050 00 MALAHAR AU RESERVOIR

MAURICE (ILE)

ANNEE: 1995

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.	
1	-	-	-	-	.	.	-	.	.	10.3	.	.	1
2	-	-	-	-	3.0	.	-	.	.	2.0	. I	.	2
3	-	-	-	-	4.5	.	-	5.0	4.3	0.5	1.3	3.0	3
4	-	-	-	-	.	4.5	-	0.3	.	4.5	.	.	4
5	-	-	-	-	.	0.8	-	0.3	3.2	.	2.0	.	5
6	-	-	-	-	0.3	.	-	0.5	0.8	.	4.5	0.3	6
7	-	-	-	. I	.	.	-	2.0	1.8	.	0.7	.	7
8	-	-	-	27.5	1.5	.	-	.	0.7	.	10.0	. I	8
9	-	-	-	0.8	0.3	.	-	1.3	.	0.3	4.8	.	9
10	-	-	-	0.2	2.0	2.3	-	1.0	.	2.2	.	-	10
11	-	-	-	.	4.3	2.5	-	2.0	2.8	.	1.2	-	11
12	-	-	-	1.0	.	.	-	.	10.5	.	20.6	-	12
13	-	-	-	0.3	0.7	11.5	-	0.3	3.2	.	.	-	13
14	-	-	-	2.8	3.8	3.0	-	5.8	.	2.8	.	-	14
15	-	-	-	.	9.5	15.5	-	3.7	1.0	19.0	.	-	15
16	-	-	-	.	3.2	0.5	-	3.3	3.8	.	.	-	16
17	-	-	-	22.3	.	.	-	0.2	11.7	.	.	-	17
18	-	-	-	.	.	.	-	1.0	11.1	.	.	-	18
19	-	-	-	.	2.5	.	. I	1.3	3.2	4.3	1.3	-	19
20	-	-	-	0.7	5.1	2.3	2.8	6.5	1.5	.	.	-	20
21	-	-	-	0.3	.	7.8	0.5	0.2	2.0	.	.	-	21
22	-	-	-	.	1.0	17.7	0.2	3.3	4.3	.	1.8	-	22
23	-	-	-	.	3.8	1.3	1.0	.	.	.	1.2	-	23
24	-	-	-	.	1.0	3.7	0.3	1.0	5.5	.	2.8	-	24
25	-	-	-	0.5	9.7	10.8	.	0.5	.	.	.	-	25
26	-	-	-	12.3	1.0	2.0	1.8	8.3	.	.	.	-	26
27	-	-	-	0.7	21.5	3.8	5.0	0.7	4.2	.	.	-	27
28	-	-	-	30.5	28.5	.	.	.	7.8	0.3 I	.	-	28
29	-	-	-	0.5	.	15.5	.	0.3	18.5	-	0.3	-	29
30	-	-	-	.	1.5	0.2 I	0.5	.	11.7	-	1.5	-	30
31	-	-	-	=	3.3	=	.	.	=	-	=	-	31
IIIIIII													
TOTAL	*****	*****	*****	100.4	112.0	105.7	12.1	48.8	113.6	46.2	54.0	3.3	

ANNEE INCOMPLETE

TOTAL PARTIEL: 596.1mm.

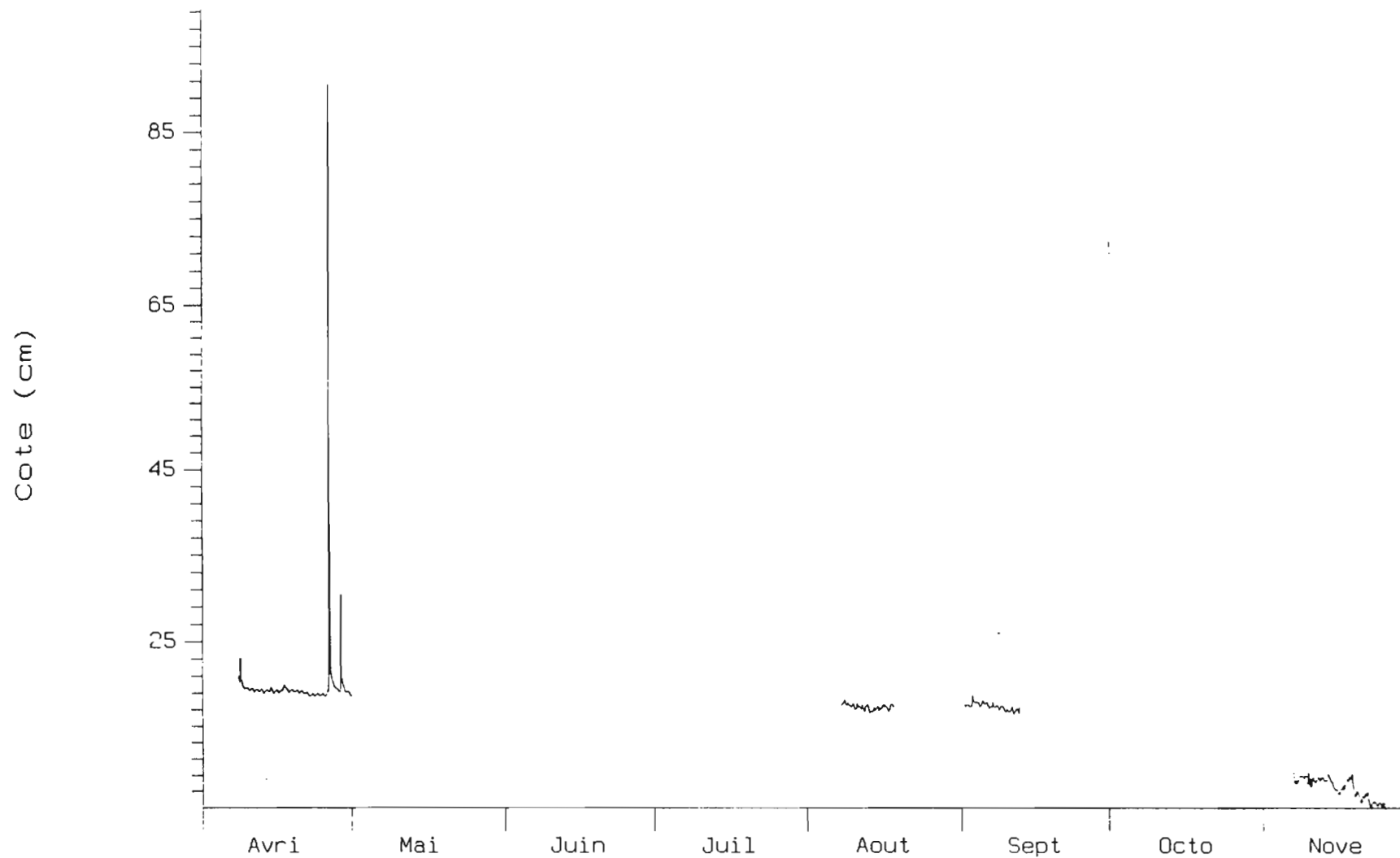
	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.	TOTAL
NJTOT	-	-	-	14	22	18	8	23	21	10	14	2	(132)
N<10.	-	-	-	10	20	13	8	23	16	8	12	2	(112)
N<0.5	-	-	-	3	2	1	2	6	0	2	1	1	(18)
COMP.	9	9	9	7	0	0	7	0	0	7	7	7	
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FREQ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
QUAL.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
CRIT.	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	

****:TOTAL ABSENT -:RELEVÉ ABSENT IIIII:TOTAL INCOMPLET .:JOUR SANS PLUIE I:INCOMPLET

Données traitées par le logiciel PLUVIOM

12901A001001-1 Pistache à Amont radier

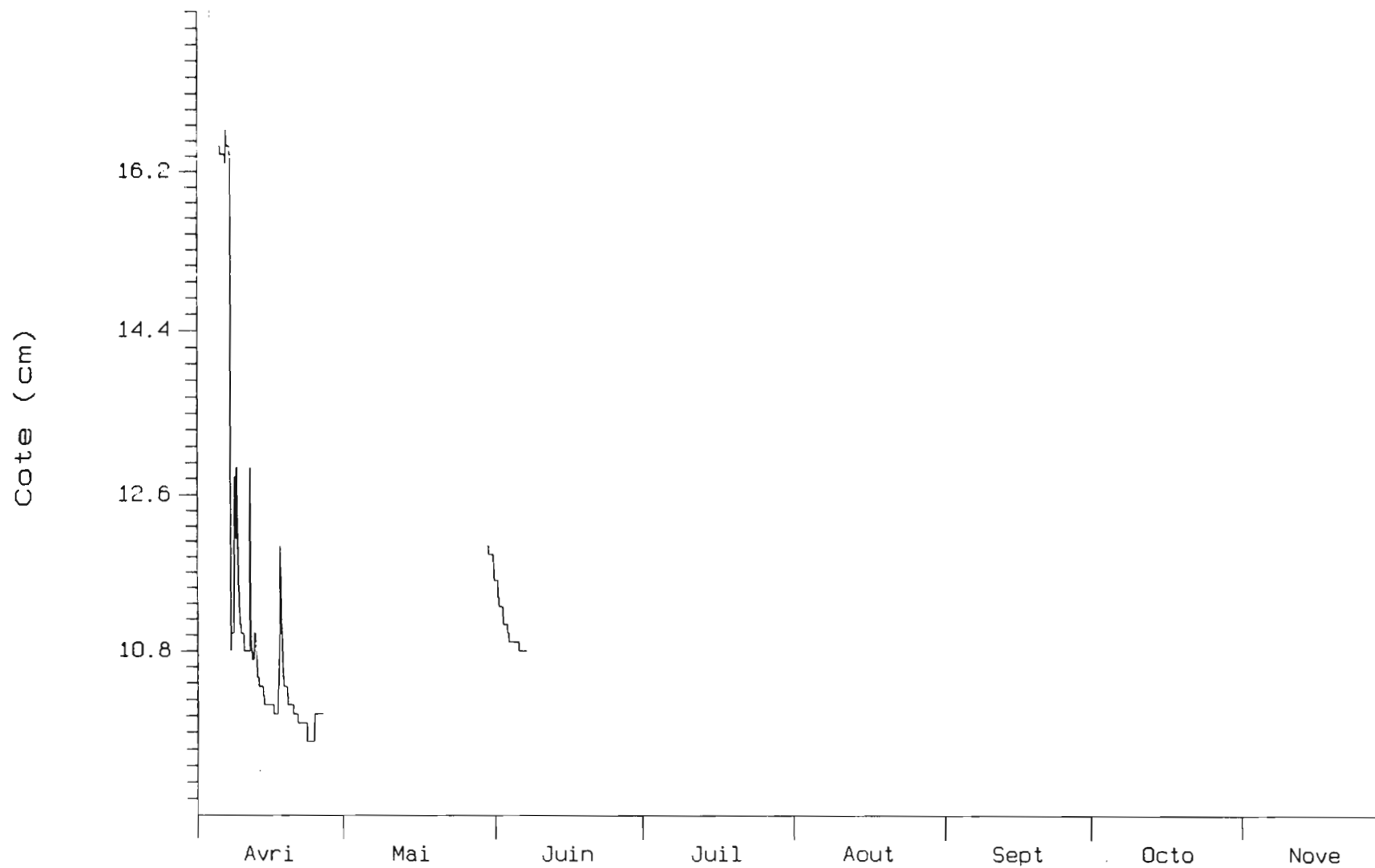
— Cotes instantanées



origine: 01/04/1995 à 00:00

12911A001001-1 Cascade Pigeon à Fond la Digue (amont pont)

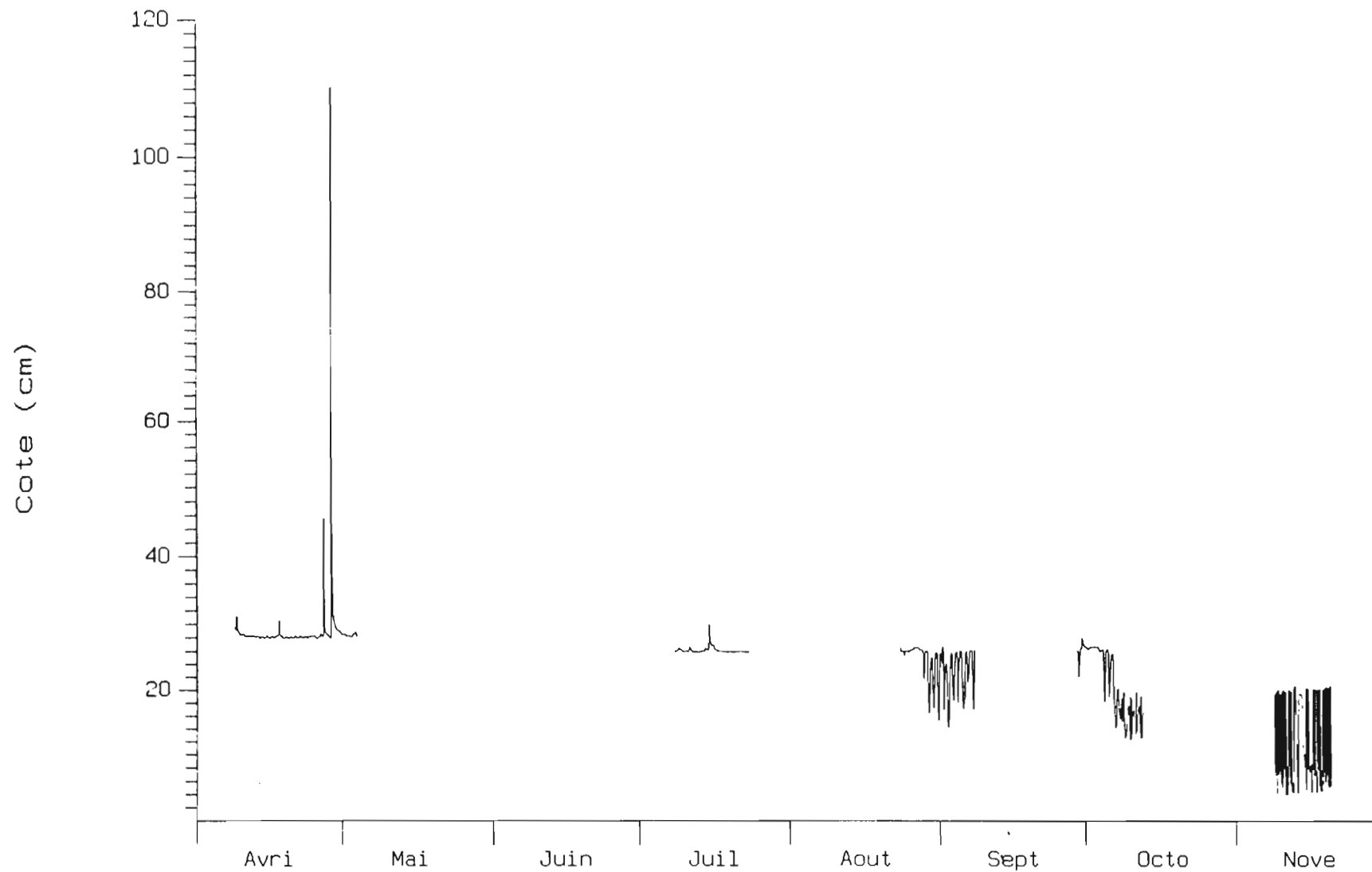
— Cotes instantanées



origine: 01/04/1995 à 00:00

12919A001001-1 Banane à Captage

— Cotes instantanées



origine: 01/04/1995 à 00:00

IV. DES RESULTATS INSATISFAISANTS QUI COMPROMETTENT LA SUITE DE L'ETUDE

Excepté pour la station de Malabar au réservoir, les enregistrements présentent de trop nombreuses lacunes et sont pratiquement inutilisables. Par ailleurs, le nombre de jauges est insuffisant pour le tracé des courbes d'étalonnage de basses eaux.

Rappelons que l'évaluation des ressources en eau de surface à partir d'une année complète d'observation sur 4 stations hydrologiques y compris la station de Victoire (non encore installée) n'aurait évidemment pu être que grossière (L. FERRY, mai 1995). Sur la base du constat fait précédemment après 7 mois de fonctionnement en saison sèche, il est évident que cet objectif ne pourra être atteint aux mois de mai/juin 1996 et doit donc être abandonné.

L'étude des ressources en eau de surface telle qu'elle a été prévue dans le projet est donc maintenant largement compromise.

Il y a donc lieu de s'interroger sur ce constat négatif (voir également rapport M. MORELL, juillet 1995) :

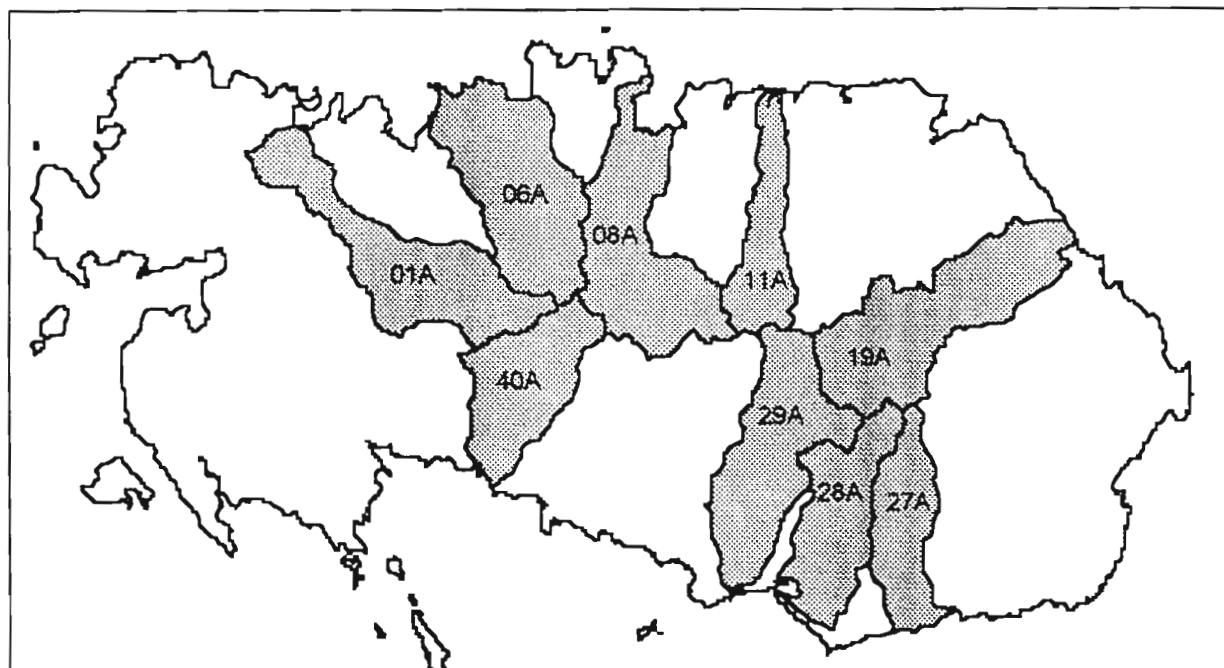
- ↳ Sur son volet "eaux de surface", le projet était peut-être trop ambitieux pour la durée qui lui était accordé. Rappelons qu'à son démarrage les observations hydrologiques et les compétences étaient inexistantes sur l'île Rodrigues.
- ↳ Le premier réseau d'observation n'a été installé qu'au mois d'avril 1995. Les agents de la Works Division n'ont donc que 7 mois d'expérience en hydrométrie et sur la gestion d'un réseau d'observation hydrologique.
- ↳ Le nombre des agents techniques affectés au projet a été insuffisant : Alex PIERRE seul jusqu'en novembre 1995, Etienne ROUSSEY depuis décembre 1995. Un troisième agent serait également affecté au projet depuis peu (non rencontré par le consultant pendant sa mission).
- ↳ De manière générale, force est de constater qu'au manque de rigueur et de travail de la part des agents de la Works Division en charge du projet s'ajoutent le manque d'expérience en hydrométrie et des connaissances médiocres en informatique.
- ↳ Il semble trop facile d'attribuer ce premier échec à la seule personne de Alex PIERRE qui
 - . n'a pas reçu la formation suffisante pour accomplir les tâches qui lui ont été confiées,
 - . ne semble pas avoir pu disposer de moyens de transport adaptés pour ses déplacements sur le terrain,
 - . n'aurait pas été suffisamment encadré et contrôlé.
- ↳ Faisant suite au point précédent, soulignons que la charge de travail imposée à Davis HEE HONG WYE (qui occupe maintenant la fonction de chef de la Works Division) ne lui a certainement pas permis de suivre correctement les travaux de Alex PIERRE et de veiller au bon fonctionnement du réseau d'observation.

Ces quelques points ne suffisent pas à expliquer et à excuser "les nombreuses négligences constatées" (M. MORELL, juillet 1995). Il faudrait mettre également en cause un certain manque de motivation.

V. OBSERVATIONS ET JAUGEAGES D'ETIAGE

Des observations et jaugeages d'étiage ont été effectués par le consultant avec l'aide de Alex PIERRE et de Etienne ROUSSEY sur les bassins suivants :

- Pistache (01A)
- Baie malgache (06A)
- Baie aux Huîtres (08A)
- Cascade Pigeon (11A)
- Banane (19A)
- Rivière Cascade Gravier (27A)
- Mourouk (28A)
- Victoire (29A)
- Cocos (40A)



☞ Pistache

Depuis la Baie Pistache jusqu'à l'amont de la station limnigraphique du radier (entre la station limnigraphique et la Ferme) aucun écoulement n'a été observé. Par ailleurs, aucun suintement n'a été vu sur la paroi de la chute située en aval station limnigraphique. En revanche, un débit de 1,20 l/s a été mesuré au niveau de Telbert en aval du barrage et au niveau du forage.

☞ Baie malgache

Sur quelques dizaines de mètres un très faible écoulement ($< 0,25$ l/s) a été observé en amont du forage de la rive droite. Aucun écoulement ni même de mare n'ont été observés en aval et en amont de ce point (jusqu'aux fortes pentes du lit).

☞ Baie aux Huîtres

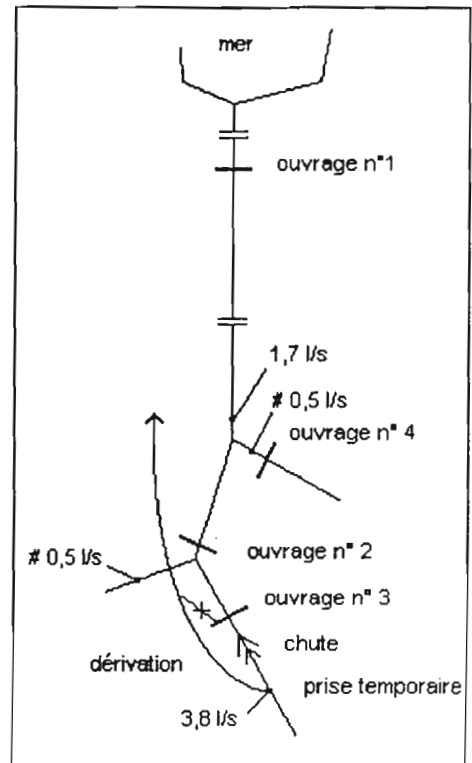
Des écoulements épisodiques de faible débit ont été observés depuis la mer jusqu'à la confluence des branches RD et RG. L'ouvrage actuel (n°3) était en cours de curage lors de la visite. Un tuyau de dérivation avait été mis en place à partir du sommet de la chute pour assurer le débit de prise.

Quatre jaugeages ont été effectués :

- En aval de la confluence RG-RD (1,7 l/s) ,
- au niveau d'un petit affluent situé immédiatement en amont de l'ouvrage n°2 ($\approx 0,5$ l/s),
- immédiatement en aval de l'ouvrage n° 4 ($\approx 0,5$ l/s),
- en amont de la chute et au niveau de la prise provisoire (3,8 l/s).

Quelques suintements ont été observés sur la paroi de la chute. Le débit de 1,7 l/s observé en aval de la confluence disparaissait rapidement dans les alluvions à quelques dizaines de mètres en aval du point de jaugeage.

Le débit total en aval de la confluence est donc de 5,5 l/s (1,7 l/s + 3,8 l/s).



☞ Cascade Pigeon

Aucun écoulement n'a été observé depuis la mer jusqu'au niveau du forage. En revanche, au niveau du forage, quelques suintements significatifs ont été observés sur la rive gauche. En bas de la chute, la mare apparemment permanente semble alimentée par les quelques suintements observés sur la paroi rocheuse.

Immédiatement en amont de la chute, le barrage B12 était occupé par une mare d'eau croupie. Aucun écoulement de surface n'a été observé en amont de ce barrage probablement en raison du captage de l'ouvrage B13 (non visité).

☞ Banane

Un jaugeage a été effectué en amont du captage. Sans écoulement sur le déversoir, le débit de 1,6 l/s mesuré correspond au débit de prise. Ce résultat est équivalent aux résultats des jaugeages effectués dans les mêmes conditions les 08/11/1995 (1,3 l/s) et 23/11/1995 (1,1 l/s). Aucun écoulement significatif n'a été observé en aval de la station.

☞ Gravier

Le seul écoulement observé se situait à environ 1500 m en amont du barrage sur une distance d'une centaine de mètres. Un débit d'environ 1 l/s a pu être mesuré.

☞ Mourouk

Trois jaugeages ont été effectués en amont des prises sur les branches RG (14,1 l/s et 13,1 l/s) et RD (2 l/s) de la rivière Mourouk. Aucune section de jaugeage correcte ou facilement aménageable n'a pu être trouvée en amont du captage RG. C'est pour cette raison qu'un deuxième jaugeage de contrôle, réalisé dans de meilleures conditions, a été exécuté (13,1 l/s). Ce jaugeage confirme le précédent. On peut donc retenir 15 l/s comme débit total en amont des deux captages.

En aval des captages, malgré les prises, des écoulements sont encore visibles par endroits.

☞ Victoire

Un jaugeage (3,4 l/s) a été effectué à environ 150 m en amont du captage actuel (partiellement enseveli lors des crues du 17/03/1995) et à une trentaine de mètres en aval de la future station limnigraphique.

☞ Cocos

Un jaugeage a été effectué en amont du captage (1,5 l/s).

De ces quelques observations et mesures dont certaines ne sont que des évaluations, il serait prématuré de vouloir tirer une quelconque conclusion sur les débits disponibles à l'étiage.

Le total pluviométrique des mois de juillet à novembre (246,1 mm) enregistré par le Service de la Météorologie à la station de Pointe Canon correspond à la quinzième plus faible valeur observée depuis 1961 (35 années, moyenne = 288,1 mm). On peut donc considérer que l'étiage 1995 aura été relativement bien marqué. Cependant, avec 1446,7 mm enregistrés de janvier à novembre, l'année 1995 se classe parmi les six plus fortes valeurs de cette période.

Les débits d'étiage observés en rivière étant d'origine souterraine (temps de transfert \pm long depuis la surface), il conviendra que les commentaires et hypothèses ci-après soient examinés par le consultant hydrogéologue :

- Les débits d'étiage ne sont pas homogènes (pas de relation entre la superficie des bassins versants et les débits).
- Les débits les plus importants ont été observés au niveau de lits formés de roche en place (Mourouk RG, Baie aux Huîtres, Victoire).
- Dans la partie basse des rivières et sur alluvions grossières, les écoulements sont épisodiques. Leur apparition pourrait se faire à la faveur de barrières rocheuses ou de niveaux argileux. Cela laisse supposer des sous écoulements intéressants au niveau des alluvions grossières.

- Les rivières Mourouk et Victoire (peut être Baleine, non visité) semblent les plus intéressantes du point de vue des débits disponibles à l'étiage. Notons, en ce qui concerne ces rivières du sud, que des débits relativement importants sont pratiquement toujours visibles en bordure de mer, au niveau de la route.
- Le total des débits mesurés (28,3 l/s) sur les bassins versant de Banane (1,6 l/s), de Mourouk RG (13,1 l/s) et RD (2 l/s), de Victoire (3,4 l/s), de Baie aux Huîtres (5,5 l/s), de pistache (1,2 l/s) et de Cocos (1,5 l/s) représente plus de 20 % des besoins en eau actuels estimés par le consultant principal FAO à près de 11500 m³/j. Evidemment, il s'agit là d'un calcul simpliste. Néanmoins, toutes les rivières n'ayant pas été visitées, notamment les rivières Baleine et Sygange, ce rapide calcul laisse supposer qu'à l'étiage les ressources en eaux de surface constituent un potentiel non négligeable.

VI. LE PROGRAMME INFORMATIQUE DE TRANSFORMATION DES FICHIERS DE TYPE STEVENS

Rappelons que, pour la mise au point du programme informatique de transformation des fichiers STEVENS en fichiers lisibles par les logiciels PLUVIOM et HYDROM de l'ORSTOM, l'expédition sur disquette d'un jeu de données pluviographiques et limniographiques issues des enregistreurs a été demandée par deux fois :

- . Le 26/04/1995 par lettre recommandée du consultant à la Water Unit (Works Division).
- . dans la liste des recommandations émises par le consultant dans son rapport de mai 1995.

Ces demandes n'ont pas été satisfaites...

Ce n'est que fin novembre 1995, à la suite de la visite à Rodrigues du Représentant de la FAO, qu'une disquette contenant plusieurs fichiers de type STEVENS a été remise au consultant. Ce n'est donc que dans les quelques jours précédents sa mission à Rodrigues que l'écriture d'un programme de transformation a pu être achevée. Mais, en raison des très nombreuses erreurs rencontrées dans les fichiers, ce premier programme n'a pu fonctionner correctement.

Un deuxième programme tenant compte des erreurs mentionnées au chapitre III.1. a du être intégralement réécrit. Ce programme fonctionne correctement. Il a été utilisé par le consultant pour la transformation des 26 fichiers constitués par les agents de la Works Division entre le mois d'avril et de décembre 1995.

Une version plus conviviale du programme actuel sera adressée à la "Works Division" fin janvier / début février 1995 (sur disquette). Il sera accompagné d'une notice.

VII. LA FORMATION DES AGENTS TECHNIQUES DE LA WORKS DIVISION

Sur la base du constat fait précédemment au chapitre IV., le consultant a jugé nécessaire de donner un complément de formation à Alex PIERRE et Etienne ROUSSETY sur la réalisation des jaugeages et leur dépouillement ainsi que sur le fonctionnement

des enregistreurs STEVENS. Evidemment, ce choix a été fait au détriment d'une formation sur l'utilisation des logiciels HYDRON et PLUVIOM et sur le tracé des courbes d'étalonnage tel que cela était prévu initialement.

Par ailleurs, les déplacements sur le terrain ont donné lieu à de nombreux échanges concernant le fonctionnement du réseau d'observation, les mesures devant être réalisées ainsi que sur l'utilité et la nécessité de ces travaux pour l'évaluation des ressources en eaux de l'île Rodrigues (sensibilisation).

☞ Jaugeage

Douze jaugeages au moulinet ont été effectués entre le 11 et le 12 décembre par Alex PIERRE et Etienne ROUSSEY. Ces jaugeages ainsi que huit autres effectués entre avril et décembre 1995 ont été dépouillés manuellement par ces deux agents.

Les deux agents techniques sont maintenant en mesure d'effectuer des jaugeages de basses/moyennes eaux et de les dépouiller correctement. En revanche, ils n'ont aucune expérience sur les jaugeages de hautes eaux et la méthode des flotteurs.

☞ Fonctionnement des enregistreurs STEVENS

Des manipulations ont été faites sur les enregistreurs STEVENS à l'occasion du contrôle des stations de Malabar, Pistache et Banane. Par ailleurs, le pluviolimnigraphe de même modèle, non encore installé sur la rivière Victoire, a été monté, configuré et testé au bureau de la Works Division par le consultant, Alex PIERRE et Etienne ROUSSEY. Le fonctionnement des enregistreurs STEVENS semble avoir été bien assimilé par les deux agents techniques.

Pour compléter cette formation, il a été recommandé aux deux agents techniques de lire attentivement les notices d'utilisation des appareils afin d'en connaître toutes les caractéristiques et les possibilités.

VIII. SAISIE DES PLUIES JOURNALIERES OBSERVEES PAR LA METEOROLOGIE NATIONALE

A partir de la documentation existante (L. GRANDJEAN, mars 1994 - M. MORELL, juillet 1995) et des informations communiquées par la Météorologie Nationale (station de Pointe Canon), il a été possible d'identifier 23 stations pluviométriques sur l'île, encore en fonctionnement ou ayant existé (tableau ci-après).

Outre les stations de Pointe Canon et de Plaine Corail de la Météorologie Nationale et les quatre stations de la Works Division, les autres stations semblent appartenir en partie ou en totalité au réseau d'observations agro-météorologiques du Service de l'Agriculture. Notons cependant que la Météorologie Nationale collecte les informations observées sur ces stations et semble bien connaître leur fonctionnement (non des lectures, qualité et type d'informations recueillies...).

Code PLUVIOM	Nom de la station	Période d'observation		Période saisie sous PLUVIOM	
		début	fin	début	fin
1290102000	LA FERME	< 1988		1988	1995
1290103000	MARECHAL	< 1988		1988	1995
1290105000	PISTACHE (station limnig.)	1995		1995	1995
1290605000	BAIE MALGACHE	< 1988	1992	1988	1992
1290805000	BAIE AUX HUITRES	1974		1988	1995
1291105000	MALABAR AU RESERVOIR	1995		1995	1995
1291175000	PIGEON (station limnig.)	1995		-	-
1291202500	CITRONELLE	< 1988		1988	1995
1291205000	POINTE CANON (Service M,t,o.)	< 1929		1961	1995
1291207500	SOLITUDE	1977		1988	1995
1291905000	BANANE (station limnig.)	1995		-	-
1292102510	ANSE ALLY I	< 1988	1993	1988	1993
1292102520	ANSE ALLY II	< 1988	1993	1988	1993
1292105000	HOTEL COTTON BAY	1995		1995	1995
1292175000	ROCHE BON DIEU	?	?	-	-
1292805000	MOUROUK	1979		1988	1995
1292101000	LATANIERS	?	?		
1292902500	PORT SUD EST	< 1988		1988	1995
1292905000	VICTOIRE (station limnig.)	1995			
1293705000	SAINT GABRIEL	< 1988		1988	1995
1294005000	RIVIERE COCOS	< 1988		1988	1995
1294505000	PLAINE CORAIL (aéroport)	< 1988		1988	1995
1294805000	BAIE TOPAZE	1993		1993	1995

Inventaire des stations pluviométriques.

Les observations collectées par la Météorologie Nationale à la station de Pointe Canon sont retranscrites sur un cahier après vérification. Puis, les originaux des fiches d'observations sont expédiés à Maurice. A la station de Pointe Canon ne sont disponibles en pluies journalières que les informations retranscrites depuis 1998.

Le consultant n'a pas pu rencontrer Jean Marc HUBERT, Chef de la station de pointe Canon. Cependant, avec son autorisation et à la demande de Davis HEE HONG WYE, une photocopie pratiquement intégrale du cahier d'enregistrement des pluies journalières a pu être effectuée. A partir des photocopies, le consultant a procédé à la saisie sous PLUVIOM de 105 années de pluies journalières observées sur 16 stations de l'île.

Ce travail a permis au consultant de constater qu'une petite erreur systématique avait été faite lors de la transformation en format PLUVIOM du fichier des pluies journalières de Pointe Canon (1961-1994) que lui avait remis L. GRANDJEAN en avril 1995. Par ailleurs, sur la période 1989-1994 (photocopiée et saisie), le fichier de L. GRANDJEAN :

- . présente quelques légères différences (erreur de saisie ou de retranscription sur la cahier de la station de Pointe Canon ?),
- et,
- . les traces de pluie n'ont pas été saisies.

Ces deux anomalies n'auraient évidemment aucune incidence significative sur une analyse des précipitations aux pas de temps journalier, mensuel ou annuel. Mais, dès l'instant où une banque de données pluviométriques est constituée, celle-ci doit être expurgée de toute erreur de saisie et aussi complète que possible.

Les saisies qui ont été faites devront être vérifiées et complétées à partir des documents originaux (fiches des lecteurs) ou, à défaut, à partir de photocopies de ces documents.

Une excellente collaboration semble pouvoir s'établir entre le Service de la Météorologie (station de Pointe Canon) et la Works Division. Le Service de la Météorologie ne disposant pas de micro-ordinateur à sa station de Pointe Canon, la saisie sous PLUVIOM des pluies journalières pourrait être effectuée sur l'ordinateur de la Works Division. Pour une vingtaine de stations existantes, les mises à jour ne demanderaient pas plus d'un jour de travail par mois.

IX. REUNIONS DU 21 DECEMBRE A MAURICE

En fin de mission, le consultant a participé à plusieurs réunions à Maurice organisées par M. L. K. MA POON (voir liste des personnes rencontrées en annexe).

Le consultant a eu notamment des entretiens avec : M. R. ROY DOOKHONY, Permanent Secretary, Ministry for Rodrigues et Mme K. BEEGUN, Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Natural Resources. Après un exposé rapide sur sa mission à Rodrigues le consultant a fait part de ses premières conclusions.

M. R. ROY DOOKHONY et Mme K. BEEGUN ont manifesté leur vif intérêt pour le projet FAO. Face aux difficultés rencontrées à Rodrigues et notamment le manque de compétence en hydrométrie, l'intervention d'un hydrologue de la Water Resources Unit (Ministry of Energy) pendant la prochaine saison des pluies leur a semblé être une excellente solution.

Suite aux entretiens avec M. R. ROY DOOKHONY et Mme BEEGUN, l'éventuelle intervention d'un hydrologue de la Water Resources Unit à Rodrigues ainsi que les aspects techniques relatifs à l'étalonnage des stations limnigraphiques ont été soumis à M. D. DEEPCHAN, Principal Engineer. Les conclusions sont les suivantes :

- Le déplacement d'un technicien de la Water Resources Unit à Rodrigues est possible. Il serait chargé, pendant la prochaine saison des pluies, de l'étalonnage de moyennes et de hautes eaux des stations limnigraphiques de Pistache, Cascade Pigeon, Banane et Victoire. Il bénéficierait de l'aide des deux (ou trois) agents techniques de la Works Division.
- Plusieurs déplacements du technicien de peuvent être envisagés en fonction de la longueur des épisodes pluvieux et des mesures effectuées.

- La Works Division ne disposant pas de gros moulinet hydrométrique, la Water Resources Unit peut en fournir un (OTT C31 ou autre) avec une perche de 4 m à 5 m pour :
 - . les jaugeages de moyennes eaux sur les quatre stations
 - et,
 - . les jaugeages de hautes eaux à effectuer depuis le pont à la station de Pigeon (en fonction des vitesses : jaugeages complets ou simples mesures de surface).
- Pour les stations de Pistache, Banane et Victoire, les jaugeages aux flotteurs sont préconisés pour les hautes eaux (sections à identifier, à baliser et à niveler auparavant).

X. RECOMMANDATIONS

La liste des recommandations ci-dessous est donnée par ordre de priorité :

1. Le bon fonctionnement des enregistreurs STEVENS et le transfert des cartes de mémoire sont prioritaires sur tous les autres travaux :
 - Au moins une visite par semaine est recommandée sur chaque station.
 - Les agents techniques doivent être particulièrement vigilants sur le niveau de charge des batteries et des piles (enregistreurs et cartes de mémoire).
 - Lors du retrait d'une carte de mémoire, le transfert sur ordinateur doit se faire dans les meilleurs délais. Il est recommandé de créer un seul fichier pour chaque retrait de carte. Ce fichier peut contenir indifféremment des données pluviographiques et limnigraphiques. Avant archivage, les fichiers doivent être vérifiés (visualisés ou imprimés). Les agents techniques, ayant des compétences insuffisantes en informatique, ces opérations ne doivent être effectuées que par Davis HEE HONG WYE.
 - Lors de la mise en place d'une nouvelle carte de mémoire, celle-ci doit avoir été vidée de son contenu précédent.
 - Une fiche de visite (2 modèles proposés en annexe), doit être intégralement remplie lors de chaque visite et pour chaque station.
 - Lorsque cela est possible, les hauteurs observées sur les échelles limnimétriques doivent être notés au moins au 1/2 centimètre près (utiliser éventuellement une règle graduée en mm). Exemple : une hauteur d'eau à l'échelle de 26 cm observée trop rapidement est peut-être en réalité plus proche de 25,5 cm ou de 26,5 cm.
2. La fixation du puits du limnigraphe de Fond la Digue doit être renforcée : voir page 14 dans le dernier rapport du consultant hydrologue (L. FERRY, mai 1995).
3. Le pluviographe de Banane doit être dégagé sur une vingtaine de mètres de diamètre (coupe et élagage des arbres).
4. Les arbres situés à la station de Fond la Digue doivent faire l'objet d'un élagage complémentaire.

5. La Works Division doit demander, de toute urgence, l'aide et l'intervention d'un hydrologue de la Water Resources Unit pour l'étalonnage des stations pendant la saison des pluies (janvier-mai 1996) comme indiqué au chapitre IX. La meilleure solution serait l'affectation à Rodrigues, à temps plein, d'un hydrologue de la Water Resources Unit pour une durée de cinq mois au moins (février à juin 1996).
6. Des jaugeages doivent être effectués systématiquement toutes les deux semaines à l'occasion du changement des cartes de mémoire.

En période pluvieuse, tous les travaux doivent être interrompus (sauf le contrôle des enregistreurs) pour la réalisation de jaugeages : Il convient d'effectuer le plus de jaugeages possibles (lors des décrues de préférence) et d'essayer de couvrir pour chaque station toute la gamme des hauteurs d'eau.

7. Les jaugeages doivent être dépouillés dès que possible. Le dépouillement manuel est préconisé. Alex PIERRE et Etienne ROUSSETY devront apporter plus de soin à ce travail (un modèle de dépouillement est donné en annexe).
8. Les recommandations générales ou particulières à chaque station pluviométrique émises dans le précédent rapport du consultant (L. FERRY, mai 1995) sont reconduites. Certaines de ces recommandations figurent également ci-dessus.
9. Les agents techniques doivent être installés dans un bureau mieux équipé que l'actuel. Manquent notamment : Une armoire pour le rangement des matériels et un meuble à casiers pour l'archivage des dossiers de station. La Works Division doit faire venir de Maurice du papier millimétré de format A3 et A4 (introuvable à Rodrigues).
10. Une dernière mission à Rodrigues devrait réunir en mai-juin 1996 le consultant principal et les consultants hydrogéologue et hydrologue en vue de la rédaction du rapport final.

Dans la perspective d'être de nouveau sollicité par la FAO et de participer à cette dernière étape du projet, le consultant demande que lui soient adressés :

- une fois par mois, sur disquette(s), les fichiers constitués à partir du transfert des cartes de mémoire des cinq enregistreurs STEVENS ;
- la localisation exacte (pointage sur photocopies des cartes au 1/10 000), l'équipement (type d'appareil) et l'historique des stations pluviométriques inventoriées au chapitre VIII (voir avec la Météorologie Nationale et à vérifier sur le terrain) ;
- une copie des fiches originales d'observations pluviométriques faites au niveau des stations inventoriées au chapitre VIII. Cela comprend les périodes les plus anciennes (exemple, Pointe Canon : < 1929 à nos jours).

XI. CONCLUSION

Les enregistrements et observations hydrologiques faites d'avril à décembre 1995 par les agents de la Works Division sont pratiquement inutilisables. Le manque d'expérience et de moyen ainsi que l'effectif trop réduit des agents impliqués dans le projet ne suffisent pas à expliquer ce constat négatif.

Au mieux, à partir de jaugeages de bonne qualité en nombre suffisant ainsi que d'enregistrements limnigraphiques et pluviographiques sans lacune entre janvier et juin 1996, il sera possible de caractériser la prochaine saison des pluies et tirer quelques conclusions sur les crues. Cette dernière éventualité nécessitera de la part de Davis HEE HONG WYE et des trois agents techniques de la Works Division le suivi rigoureux des recommandations et un investissement personnel important.

Les jaugeages effectués pendant la mission du consultant sur l'île montreraient que les débits d'étiage ont un potentiel non négligeable notamment sur les rivières Mourouk, Baie aux Huîtres et Victoire. Ces mesures laissent également supposer que des possibilités existent dans les alluvions grossières des rivières.

ANNEXES

ANNEXE 1

LISTE DES PERSONNES RENCONTREES

A MAURICE

- M. R. ROY DOOKHONY, Permanent Secretary, Ministry of Rodrigues.
- Mme K. BEEGUN, Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Natural Resources.
- M. L.K. MA-POON, Principal Reserch & Development Officer, Ministry of Agriculture and Natural Resources.
- M. H.R. SHARMA, Adviser on Water Resources, Ministry of Energy.
- M. D. DEEPCHAND, Principal Engineer, Ministry of Energy, Water Resources Unit.
- M. L. ANDRE DE LA PORTE, Représentant Résident, PNUD.

A RODRIGUES

- B. JUGHOO, Secrétaire de l'île Rodrigues.
- D. HEE HONG WYE, Chef de la Works Division.
- A. PIERRE, Agent technique de la Works Division.
- E. ROUSSETY, Agent technique de la Works Division.
- B. SCHREVEL, Ingénieur agronome, projet FED Rodrigues.
- L. GRANDJEAN, Expert Génie Rural, projet FED Rodrigues.

ANNEXE 2

INVENTAIRE ET TRAITEMENT DES FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES ET DE HAUTEURS D'EAU CONSTITUES PAR LA WORKS DIVISION ENTRE AVRIL ET DECEMBRE 1995

1	BANANE0	1	019001	H	12919A001001	08/04/95 à 15h15 - 03/05/95 à 21h45		O
		2	019002	P	1291905000	08/04/95 à 15h15 - 03/05/95 à 21h35		O
2	BANANE1	1	019001	H	12919A001001	08/04/95 à 15h15 - 03/05/95 à 21h45	Séquence identique à séquence 1 de BANANE0	
3	BANANE2	1	019001	H	12919A001001	07/07/95 à 21h30 - 13/07/95 à 13h30	Heure de démarrage surprenante (?)	O
		2	019002	P	1291905000	07/07/95 à 21h30 - 13/07/95 à 13h30	Heure de démarrage surprenante (?)	O
4	BANANE3	1	019001	H	12919A001001	13/07/95 à 13h30 - 23/07/95 à 15h00		O
		2	019002	P	1291905000	13/07/95 à 13h30 - 23/07/95 à 14h50		O
5	BANANE4	1	019001	H	12919A001001	23/08/95 à 15h00 - 08/09/95 à 03h30		O
		2	019002	P	1291905000	23/08/95 à 14h50 - 08/09/95 à 03h25		O
6	BANANE5	1	019001	H	12919A001001	29/09/95 à 03h30 - 12/10/95 à 06h30		O
		2	019002	P	1291905000	29/09/95 à 03h25 - 12/10/95 à 06h30		O
7	BANANE6	1	019001	H	12919A001001	08/11/95 à 14h30 - 20/11/95 à 10h45		O
		2	019001	H	12919A001001	07/08/09 à 04h15	Date de démarrage incohérente (?) Séquence vide	
		3	019002	P	1291905000	08/11/95 à 14h20 - 20/11/95 à 10h40		O
			019002	P	1291905000	07/08/09 à 04h05	Date de démarrage incohérente (?) Séquence vide	

8	LADIGUE1	1	110001	H	12911A001001	05/04/95 à 11h50 - 07/04/95 à 15h50		○
		2	011001	H	12911A001001	07/04/95 à 16h15 - 27/04/95 à 01h00		○
		3	011001	H	12911A001001	22/05/95 à 09h15	Séquence vide	
9	LADIGUE2	1	011002	P	1291175000	30/05/95 à 08h30 - 07/06/95 à 06h45		○
		2	011002	P	1291175000	06/09/95 à 06h45 - 07/09/95 à 09h30		○
		3	011001	H	12911A001001	30/05/95 à 08h45 - 07/06/95 à 06h45		○
		4	011001	H	12911A001001	06/09/95 à 06h45 - 07/09/95 à 09h30		○
10	LADIGUE3	1	011001	H	12911A001001	17/10/95 à 09h00 - 17/10/95 à 09h15		○
		2	011001	H	12911A001001	17/10/95 à 09h15 - 29/10/95 à 22h45		○
		3	011001	H	12911A001001	07/08/09 à 04h30	Date de démarrage incohérente Séquence vide	
		4	011002	P	1291175000	17/10/95 à 09h00 - 17/10/95 à 09h05		○
		5	011002	P	1291175000	17/10/95 à 09h05 - 29/10/95 à 22h35		○
		6	011002	P	1291175000	07/08/09 à 04h05	Date de démarrage incohérente Séquence vide	
11	LADIGUE5	1	011002	P	1291175000	09/11/95 à 16h40 - 17/11/95 à 14h05		○
		2	011001	H	12911A001001	09/11/95 à 16h45 - 17/11/95 à 14h15		○
12	LADIGUE6	1	011002	P	1291175000	17/11/95 à 14h06 - 17/11/95 à 14h10		○
		2	011002	P	1291175000	17/11/95 à 14h10 - 22/11/95 à 22h05		○
		3	011002	P	1291175000	07/08/09 à 04h05	Date de démarrage incohérente Séquence vide	
		4	011001	H	12911A001001	17/11/95 à 14h15 - 22/11/95 à 22h15		○
		5	011001	H	12911A001001	07/08/09 à 04h15	Date de démarrage incohérente Séquence vide	
13	LADIGUE7	1	011001	H	12911A001001	24/11/95 à 22h15 - 30/11/95 à 14h15		○
		2	011002	H	1291175000	24/11/95 à 22h05 - 30/11/95 à 14h05		○

14	MALABAR1	1	011003	P	1291105000	07/04/95 à 18h45 - 22/05/95 à 10h15	Manque ligne d'identification Ajout de la ligne suivante : "IDENTIFICATION 011003 DATE 950407 TIME 1845 IN- TERVAL 0005" Current OFFSET à 0000000 (?)	○
15	MALABAR2	1	011003	P	1291105000	22/05/95 à 10h15 - 30/06/95 à 00h45		○
16	MALABAR3	1	011003	P	1291105000	19/07/95 à 14h50 - 18/09/95 à 08h15		○
17	MALABAR4	1	011003	P	1291105000	18/09/95 à 08h15 - 28/10/95 à 19h55		○
18	MALABAR5	1	011003	P	1291105000	02/11/95 à 19h50 - 23/11/95 à 09h40		○
19	MALABAR6	1	011003	P	1291105000	23/11/95 à 09h40 - 23/11/95 à 09h45		○
		2	011003	P	1291105000	23/11/95 à 09h45 - 08/12/95 à 11h20		○

20	PISTACHE 1	1	001001	H	12901A001001	08/04/95 à 10h15 - 08/04/95 à 10h30		O
		2	001001	H	12901A001001	08/04/95 à 10h30 - 01/05/95 à 03h00		O
		3	001001	H	12901A001001	26/05/95 à 14h15 - 01/05/95 à 03h00	Date début et fin incohérentes Fichier non conforme	
		4	001001	H	12901A001001	26/05/95 à 14h15	Présence de caractères anormaux Séquence vide	
		5	001001	H	12901A001001	08/04/95 à 10h15 - 08/04/95 à 10h30	Séquence identique à séquence 1	
		6	001001	H	12901A001001	08/04/95 à 10h30 - 01/05/95 à 03h00	Séquence identique à séquence 2	
		7	001001	H	12901A001001	26/05/95 à 14h15	Séquence identique à séquence 4 Présence de caractères anormaux Séquence vide	
		8	011001	H	12911A001001	22/05/95 à 09h00 - 30/05/95 à 08h45	Données de FOND LA DIGUE	
		9-26					18 séquences incohérentes présentant des caractères anormaux	
		27	011001	H	12911A001001	22/05/95 à 09h00 - 30/05/95 à 08h45	Données de FOND LA DIGUE	
		28-45					18 séquences incohérentes présentant des caractères anormaux	
		46	011001	H	12911A001001	22/05/95 à 09h00 - 30/05/95 à 08h45	Données de FOND LA DIGUE	
		47-64					18 séquences incohérentes présentant des caractères anormaux	
		65	011001	H	12911A001001	22/05/95 à 09h00 - 30/05/95 à 08h45	Données de FOND LA DIGUE	
		66-83					18 séquences incohérentes présentant des caractères anormaux	
		84	001002	P	1290105000	08/04/95 à 10h15 - 08/04/95 à 10h20	Séquence identique à séquence 1 de PISTACHE.1A	
		85	001002	P	1290105000	08/04/95 à 10h20 - 16/04/95 à 03h45	Séquence incomplète. Données équivalentes à celle de la séquence 2 de PISTACHE.1A (complète)	
		21	PISTACHE 1A	1	001002	P	1290105000	08/04/95 à 10h15 - 08/04/95 à 10h20
2	001002			P	1290105000	08/04/95 à 10h20 - 01/05/95 à 02h50		O
3	001002			P	1290105000	26/05/95 à 14h05	Séquence vide. La séquence complète est présente dans PISTACHE.4 (8)	
4	001002			P	1290105000	08/04/95 à 10h15 - 08/04/95 à 10h20	Séquence identique à séquence 1	
5	001002			P	1290105000	08/04/95 à 10h20 - 01/05/95 à 02h50	Séquence identique à séquence 2	
6	001002			P	1290105000	26/05/95 à 14h05	Séquence identique à séquence 3	
22	PISTACHE 2	1	001001	H	12901A001001	07/08/95 à 18h45 - 18/08/95 à 13h30		O
		2	001002	P	1290105000	07/08/95 à 18h35 - 18/08/95 à 13h20		O
23	PISTACHE 3					Fichier identique à PISTACHE.2		

24	PISTACHE 4						Manque en début de fichier lignes : CHANNEL, Current OFF-SET et IDENTIFICATION Ajout en début de fichier lignes : "CHANNEL 1", "Current OFF-SET: 000.000" et "IDENTIFICATION 001001 DATE 950606 TIME 1955 INTERVAL 0015" Suppression de la première ligne de données du 06/06/1995 (incomplète et non conforme). Ajout de la ligne : ", "Current OFFSET: 0000.00" avant sé-quence 8.	
		1	001001	H	12901A001001	06/06/95 à 19h55 - 08/06/95 à 18h45		O
		2	001001	H	12901A001001	01/09/95 à 13h30 - 12/09/95 à 23h00		O
		3	000000	H	(?)	03/04/95 à 12h00 - 03/04/95 à 13h30	Semble correspondre à des essais	
		4	000000	H	(?)	03/04/95 à 13h30 - 03/04/95 à 13h45	Semble correspondre à des essais	
		5	000000	H	(?)	03/04/95 à 13h45 - 03/04/95 à 15h15	Semble correspondre à des essais	
		6	000000	H	(?)	03/04/95 à 16h30 - 04/04/95 à 08h15	Semble correspondre à des essais	
		7	001002	P	1290105000	06/04/95 à 10h45 - 06/04/95 à 10h50	Semble correspondre à des essais	
		8	001002	P	1290105000	26/05/95 à 14h05 - 08/06/95 à 18h35		O
9	001002	P	1290105000	01/09/95 à 13h20 - 12/09/95 à 23h00		O		
25	PISTACHE 5	1	001001	H	12901A001001	06/11/95 à 23h00 - 16/11/95 à 14h00		O
		2	001001	P	1290105000	06/11/95 à 23h00 - 16/11/95 à 13h50		O
26	PISTACHE 6	1	001002	P	1290105000	16/11/95 à 14h00 - 25/11/95 à 18h30		O
		2	001001	H	12901A001001	16/11/95 à 14h00 - 25/11/95 à 18h30		O

ANNEXE 3
RETRANSCRIPTION DES "CARTES DE VISITE DES STATIONS"

Nom	N° Code HYDROM / PLUVIOM	Type	N° visite	Date	Heure	Travaux et observations
RIVIERE PISTACHE EN AMONT DU RADIER	12901A001001	(H)	1	27/05/95	14h00	L'appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 14h00 Remplacement de la batterie Appareil remis en marche et carte vierge insérée Hauteur échelle limnimétrique : 20 cm
	1290105000	(P)	2	07/08/95	13h06	L'appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 13h06 Remplacement de la batterie Appareil remis en marche Carte mémoire insérée à 13h21 Hauteur échelle limnimétrique : 18 cm
			3	28/08/95	12h50	L'appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 12h50 Appareil n'a pu être remis en marche Hauteur échelle limnimétrique : 18 cm
			4	31/08/95	13h52	Carte insérée à 13h52 Hauteur échelle limnimétrique : 18 cm Appareil remis en marche à 13h50
			5	06/11/95	13h10	Appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 13h10 Hauteur échelle limnimétrique : 9 cm
			6	16/11/95	14h00	Appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 13h50 Hauteur échelle limnimétrique : 8 cm Carte mémoire insérée à 14h00
			7	28/11/95	11h12	Appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 11h12 Hauteur échelle limnimétrique : 6 cm
			8	04/12/95	14h00	Appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 14h00 (lors du dépouillement, aucune donnée enregistrée) Hauteur échelle limnimétrique : -15 cm

Nom	N° Code HYDROM / PLUVIOM	Type	N° visite	Date	Heure	Travaux et observations
RIVIERE CASCADE PIGEON A FOND LA DIGUE	12911A001001 1291175000	(H) (P)	1	22/05/95	11h20	Appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 11h20 Remplacement de la batterie et appareil remis en marche Carte mémoire vierge remise en place Hauteur échelle limnimétrique : 13 cm Tuyau de prise nettoyé Débris se trouvant sur le radier aval enlevés
			2	20/06/95	08h45	Appareil ne fonctionne pas Carte enlevée à 08h45 Hauteur échelle limnimétrique : 13 cm Appareil n'a pu être remis en marche
			3	22/06/95		Appareil remis en marche avec l'aide d'un électricien
			4	27/07/95	10h45	Appareil ne fonctionne pas Carte enlevée à 10h45 Hauteur échelle limnimétrique : 12 cm
			5	05/09/95	09h45	Appareil ne fonctionne pas Carte enlevée à 09h45 Hauteur échelle limnimétrique : < 10 cm Appareil remis en marche à 09h00
			6	06/09/95	09h40	L'appareil ne fonctionne pas Carte enlevée et remplacée à 09h40 Hauteur échelle limnimétrique : < 10 cm
			7	08/09/95	10h00	L'appareil ne fonctionne pas Carte enlevée à 10h00 Hauteur échelle limnimétrique : < 10 cm
			8	17/10/95	09h00	L'appareil ne fonctionne pas Hauteur échelle limnimétrique : < 10 cm Le flotteur repose au fond du puits de mesure

Nom	N° Code HYDROM / PLUVIOM	Type	N° visite	Date	Heure	Travaux et observations
RIVIERE BANANA AU CAPTAGE	12919A001001	(H)	1	17/05/95		Abri du pluviomètre enlevé, grille perdue Tuyau de prise nettoyé (c'était bouché) Consolidation de la fixation de la station à l'aide de béton armé Hauteur échelle limnimétrique : 28 cm
	1291905000	(P)	2	06/07/95	10h15	L'appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 10h15 Changement de batterie Appareil remis en route et carte mémoire insérée à 10h25 Hauteur échelle limnimétrique : 26 cm Tuyau de prise nettoyé
			3	13/07/95	13h15	Appareil fonctionne correctement Carte mémoire enlevée à 13h15 et remplacée par une vierge Hauteur échelle limnimétrique : 26 cm
			4	23/08/95	08h10	Appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 08h10 Appareil remis en marche Nouvelle carte magnétique insérée à 08h15 Hauteur échelle limnimétrique : 26 cm
			5	27/09/95	13h00	L'appareil ne fonctionne pas Carte mémoire enlevée à 13h00 Nouvelle carte insérée à 13h00 Hauteur échelle limnimétrique : 26 cm
			6	01/08/95	14h20	Appareil non fonctionnel Carte mémoire enlevée à 14h20 Nettoyage du tuyau de prise Hauteur échelle : 19 cm
			7	23/11/95		Appareil ne fonctionne pas Nettoyage du tuyau de prise Hauteur échelle limnimétrique : 11 cm

FICHE DE VISITE		STATION LIMNI/PLUVIOGRAPHIQUE DE PISTACHE EN AMONT DU RADIER	
Station limnigraphique			
Code appareil	: 001001	Code banque de données	: 12901A001001
Station pluviographique			
Code appareil	: 001002	Code banque de données	: 1290105000

Opérateur(s)	
--------------	--

CANAL HYDRO. (fixé normalement sur le canal 1)				
A l'arrivée (constat)			Au départ	
menu				obs.
	Côte échelle limnimétrique (m)		Côte échelle limnimétrique (m)	
1	Côte appareil (m)		Côte appareil (m)	(a)
2	Heure		Heure	(b)
3	Date		Date	(b)
4	Identification		Identification	(b)
5	Intervalle des observations (00h15)		Intervalle des observations (00h15)	(b)
6	Temps d'observation restant sur le carte		Temps d'observation restant sur la carte	
	Tension batterie (V)		Tension batterie (V)	(c)
	Tension carte (V)		Tension carte (V)	(c)

CANAL PLUVIO. (fixé normalement sur le canal 2)				
A l'arrivée (constat)			Au départ	
menu				obs.
	Total pluviométrique (mm)		Total pluviométrique (mm)	
4	Identification		Identification	(b)
5	Intervalle des observations (00h05)		Intervalle des observations (00h15)	(b)
6	Temps d'observation restant sur le carte		Temps d'observation restant sur la carte	

REPLACEMENTS	(d)	Si oui noter le nouveau numéro
La carte a été remplacée ?		
La batterie a été remplacée ?		

- (a) A régler suivant la côte à l'échelle
 (b) A vérifier et éventuellement à modifier (cas exceptionnel)
 (c) Presser simultanément sur SELECT CHANNEL et ↓
 (d) Cocher le case

Si la carte a été remplacée, donner le nom du fichier correspondant (exemple : PISTA001.DAT)	
--	--

FICHE DE VISITE	STATION PLUVIOGRAPHIQUE DE MALABAR AU RESERVOIR
------------------------	--

Station pluviographique Code appareil : 011003	Code banque de données : 1291105000
--	--

Opérateur(s)	
--------------	--

CANAL PLUVIO. (fixé normalement sur le canal 1)				
--	--	--	--	--

A l'arrivée (constat)			Au départ	
menu				obs.
1	Total pluviométrique (mm)		Total pluviométrique (mm)	
2	Heure		Heure	(b)
3	Date		Date	(b)
4	Identification		Identification	(b)
5	Intervalle des observations (00h05)		Intervalle des observations (00h15)	(b)
6	Temps d'observation restant sur le carte		Temps d'observation restant sur la carte	
	Tension batterie (V)		Tension batterie (V)	(c)
	Tension carte (V)		Tension carte (V)	(c)

REPLACEMENTS	(d)	Si oui noter le nouveau numéro
La carte a été remplacée ?		
La batterie a été remplacée ?		

- (b) A vérifier et éventuellement à modifier (cas exceptionnel)
- (c) Presser simultanément sur SELECT CHANNEL et ↓
- (d) Cocher le case

Si la carte a été remplacée, donner le nom du fichier correspondant (exemple : MALAB001.DAT)	
--	--

