

PROJET CORDET N° A 403

ETAT DU DISPOSITIF D'ETUDE ET PREMIERS
RESULTATS OBTENUS AU 1ER NOVEMBRE 1987

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE

POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

Centre ORSTOM de TAHITI
Archives d'Hydrologie

The logo for ORSTOM, consisting of the word "ORSTOM" in a bold, stylized, sans-serif font. The letters are thick and have a slightly irregular, blocky appearance.

INSTITUT FRANCAIS
DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

Centre ORSTOM de TAHITI

Section Hydrologie
(Unités de recherche 102 et 604)

Archives d'Hydrologie n° 87-14

MINISTERE DES DEPARTEMENTS
ET TERRITOIRES D'OUTRE-MER

COMMISSION CORDET

PROJET CORDET N° A 403

ETAT DU DISPOSITIF D'ETUDE ET PREMIERS
RESULTATS OBTENUS AU 1ER NOVEMBRE 1987

Alain LAFFORGUE
Directeur de recherches
à l'ORSTOM,
Responsable du projet

Décembre 1987

S O M M A I R E

	Page
INTRODUCTION	1
1 - RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU PROJET	
- Motivations et objectifs	2
- Méthodologie proposée	3
2 - DESCRIPTION DU DISPOSITIF MIS EN PLACE	
2.1. Toposéquence de HITIAA	5
2.2. Toposéquence de PAPEARI	7
2.3. Toposéquence de PAPEETE	7
3 - PREMIERS RESULTATS OBTENUS	
3.1. Examen à l'échelle journalière	8
3.2. Examen à l'échelle mensuelle	8
3.3. Analyse à l'échelle saisonnière	14
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	18
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	19

INTRODUCTION

Un projet intitulé initialement "Etude des intensités-durées-fréquence des averses à TAHITI en fonction de l'altitude et de l'exposition des versants" a été établi le 9 février 1984 pour être soumis à l'examen de la Commission de Coordination de la recherche dans les Territoires d'outre-mer (CORDET). Approuvé et retenu sous le numéro A403 lors de la réunion sectorielle "Sciences de la terre" de la CORDET le 21 mars 1984, ce projet a été doté d'un premier financement de 41.120 FF attribué à la Section d'hydrologie du Centre ORSTOM de TAHITI le 16 avril 1985.

A la suite d'une demande de financement supplémentaire formulée en mai 1985, une deuxième tranche de crédits, d'un montant de 200 000 FF a été débloquée pour ce même projet lors de la réunion plénière de la CORDET du 6 septembre 1985. Les crédits correspondants ont été débloqués sur le Centre ORSTOM de TAHITI le 10 juillet 1986.

Compte tenu des délais de commande, de fabrication et d'acheminement des appareils scientifiques nécessaires à l'étude, l'ensemble du dispositif de mesures initialement prévu n'a été opérationnel dans son ensemble, sur le terrain, qu'à la fin du mois d'octobre 1987.

La présente note rend compte des travaux d'installation réalisés ainsi que des premiers résultats partiels qui ont pu être obtenus sur un laps de temps relativement court.

I - RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU PROJET

- Motivations et objectifs

La connaissance des intensités maximales des averses sur un laps de temps et pour une période de retour donnés est indispensable pour l'établissement de nombreux projets d'aménagements hydrauliques, notamment pour le dimensionnement d'ouvrages d'évacuation tels que déversoirs de petits captages. Elle intervient également au premier chef dans toutes les méthodes de calcul des réseaux d'assainissement des eaux pluviales.

Or, cette connaissance est tout à fait embryonnaire sur l'île de TAHITI où l'on ne dispose pratiquement que d'une seule source de données exploitables à cet effet ; celles qui ont été recueillies depuis 1958 à la station de FAAA par le Service de la Météorologie. Ces dernières permettent d'établir quelques règles grossières de calculs d'ouvrages pour la banlieue sud-est de l'agglomération de PAPEETE mais il est hasardeux de les extrapoler à d'autres secteurs de l'île en raison de la très forte variabilité spatiale des caractéristiques des précipitations à TAHITI. A titre indicatif, et pour montrer à quel point l'information fait défaut dans ce domaine, signalons que pour la seule île de OAHU (archipel de HAWAII) qui présente une superficie ainsi que d'autres caractères très comparables à ceux de TAHITI, une analyse des intensités des précipitations a été entreprise en 1984 à partir des données de 58 appareils enregistreurs de la pluie, dont 17 présentaient des périodes continues d'observations supérieures à 10 ans, et 5 des périodes supérieures à 50 ans ...

Le projet que nous allons décrire est susceptible de remédier en partie à ces insuffisances dans quelques années, moyennant un investissement minimum, car il est bien évident qu'une étude nécessitant l'achat de plusieurs dizaines de pluviographes enregistreurs aurait eu fort peu de chances d'être acceptée.

- Méthodologie proposée

Elle résulte de l'examen des données pluviométriques recueillies à TAHITI par deux organismes, d'ailleurs associés au projet :

- le Service de la météorologie dispose de données de pluviométrie journalière relatives, essentiellement à la bande côtière
- le Service de l'Équipement exploite un réseau de pluviomètres totalisateurs implantés à l'intérieur de l'île et qui permettent de reconstituer les hauteurs de précipitations à l'échelle annuelle dans la partie montagneuse.

L'esquisse pluviométrique que l'on peut dresser grâce à ces données (confer carte) met en évidence un très fort gradient entre la côte et les plus hauts sommets (hauteurs annuelles moyennes variant de moins de 2 mètres à plus de 10 mètres). On constate par ailleurs qu'à égal éloignement de la côte, les points les plus arrosés sont ceux situés à l'est, secteur exposé aux vents dominants : alizés de nord-est (les plus fréquents), ou de sud-est.

Etant donné qu'en principe les intensités devraient être assez bien corrélées avec les hauteurs interannuelles, c'est du moins ce que l'on constate aux îles HAWAII, nous avons proposé de mettre en place un dispositif de mesure minimum comprenant trois toposéquences équipées de pluviographes enregistreurs s'étageant sur les versants les plus représentatifs de l'île :

- versant situé au vent des alizés de nord-est, le mieux arrosé et présentant les gradients les plus élevés
- versant au vent du Maraamu (alizé de sud-est) et qui présente un contraste saisonnier moins accentué sur la côte
- versant sous le vent, exposé nord-ouest et bénéficiant d'un effet de foehn atténuateur.

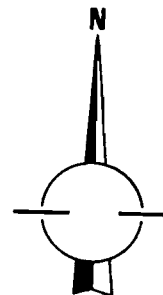
Etant donné la fréquence élevée des séquences pluvieuses, l'étude statistique comparative des résultats obtenus sur les différents

Versant sous le vent
(toposéquence Papeete)

Emplacements des pluviographes (▼)
entrant dans le dispositif d'étude des
intensités des averses sur l'île de
Tahiti (etat au 01/11/87).

O.R.S.T.O.M. PAPEETE 12-87.

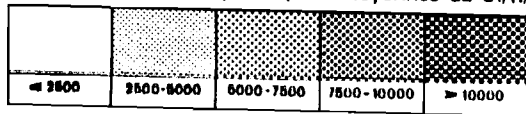
Versant au vent de nord-est
(toposéquence Hitiaa)



Versant au vent de sud-est
(toposéquence Papeari)



Légende pluviométrique d'après moyennes au 01/11/83.



postes de mesures au bout de 3 ou 4 ans d'observation devrait déjà fournir des éléments assez précis pour conforter une méthode d'extrapolation spatiale des caractéristiques d'averse.

II - DESCRIPTION DU DISPOSITIF MIS EN PLACE

Afin d'éviter les difficultés rencontrées sur le réseau du Service de l'Équipement pour faire fonctionner correctement des pluviographes mécaniques classiques en altitude, nous avons opté pour l'achat de centrales d'acquisition automatiques de type OEDIPE (ELSYDE - ORSTOM). Ces appareils présentent en effet des avantages nombreux et remarquables parmi lesquels on citera une autonomie de plusieurs mois, une précision et une sensibilité permettant l'obtention d'intensités quasi instantanées, et, surtout, un procédé d'enregistrement permettant de s'affranchir de tout dépouillement manuel.

Ces appareils, au nombre de 10 ont été installés selon le schéma d'implantation ci-joint en profitant des axes de pénétration récemment ouverts au cœur de l'île pour la prospection hydro-électrique. Une liste complète en est donnée dans le tableau I.

2.1. Toposéquence de HITIAA (versant Nord-est)

Elle comprend principalement 4 postes enregistreurs qui sont, de l'amont vers l'aval :

- HITIAA P1, installé vers la cote 700 au voisinage d'une station hydrométrique contrôlant les débits d'un petit bassin versant de montagne. Bien qu'ayant été installé à titre expérimental le 29/10/85, cet appareil ne fonctionne de façon continue et satisfaisante que depuis le 11/12/86, date à laquelle il a été doté d'une alimentation électrique adéquate (batteries et panneaux solaires)
- HITIAA P5, installé le 23/12/86 vers la cote 550 à peu de distance du site d'un ancien pluviographe (P0) du Service de l'Équipement
- HITIAA P3, installé le 10/02/87 à la cote 385
- HITIAA P4, mis en place également le 10/02/87 à quelques mètres d'un

TABLEAU I - IDENTIFICATION DES CENTRALES OEDIPE IMPLANTEES POUR LE PROJET

TOPOSEQUENCE	NOM DU POSTE	N° STATION	CODE	LATITUDE	LONGITUDE	ALTIITUDE
HITIAA	HITIAA P1	5758700090	HITIA P1	- 17°37'44"	- 149°21'16"	700
	HITIAA P2	5750602090	HITIA P2	- 17°38'02"	- 149°21'26"	850
	HITIAA P3	5758703090	HITIA P3	- 17°37'38"	- 149°17'14"	385
	HITIAA P4	5758702090	HITIA P4	- 17°36'18"	- 149°18'14"	6
	HITIAA P5	5750603090	HITIA P5	- 17°37'46"	- 149°20'10"	550
PAPEARI	JARDIN BOTANIQUE	5755301090	JARBO P1	- 17°45'34"	- 149°22'00"	2
	VAHIRIA P2	5753302090	VAIHI P2	- 17°41'12"	- 149°25'02"	460
PAPEETE	PUNARJU PO	5752005090	PUNAR PO	- 17°36'37"	- 149°32'04"	1420
	VAIAMI PO	5758100090	VAIAM PO	- 17°32'37"	- 149°34'14"	15
	VAIAMI P2	5758102090	VAIAM P2	- 17°34'14"	- 149°33'31"	470

pluviomètre journalier du Service de la météorologie, en activité depuis plusieurs années au voisinage du niveau de la mer.

Un cinquième appareil (HITIAA P2) a provisoirement été installé vers la cote 800, mais à peu de distance de P1, afin de mettre en évidence l'effet du relief. Ayant rempli son rôle depuis le 30/09/86, ce poste sera déplacé vers la cote 1000 d'ici la fin de l'année 1987.

2.2. Toposéquence de PAPEARI (versant Sud-est)

En raison de la forme très encaissée des vallées dans ce secteur, seuls deux emplacements favorables ont pu être retenus :

- VAIHIRIA P2, à la cote 460, en aval du lac VAIHIRIA et en doublure d'un pluviographe mécanique du Service de l'Equipement qui est en activité depuis le 29/03/74. La Centrale OEDIPE ne fonctionne que depuis le 15/10/87.
- JARDIN BOTANIQUE P1, installé le 23/10/87 en bordure du lagon, à quelques mètres d'un pluviomètre journalier du Service de la météorologie.

2.3. Toposéquence de PAPEETE (versant Nord-ouest)

Elle comprend pour le moment deux appareils (PUNARUU PO et VAIAMI P2) auquel il faut ajouter une troisième centrale OEDIPE (VAIAMI PO) acquise par le Service de l'Equipement mais que l'on peut inclure dans le dispositif d'ensemble.

- PUNARUU PO a été mis en place le 23/10/87 vers la cote 1400 en doublure d'un enregistreur mécanique du Service de l'Equipement, à peu de distance du sommet du Mont-Marau.
- VAIAMI P2 fonctionne depuis le 14/10/87 et a été mis en place vers la cote 470 à l'amont d'un petit bassin versant de la zone périurbaine de PAPEETE (B.V. de VAIAMI) dont les débits devraient normalement être suivis en 1988 par le Service de l'Equipement.
- VAIAMI PO a été installé le 07/10/87 à PAPEETE sur la terrasse du bâtiment du ministère de l'Equipement, à environ 15 mètres d'altitude.

Cette toposéquence sera probablement complétée prochainement par un second appareil du Service de l'Équipement, prévu sur le bassin de VAIAMI, à une cote intermédiaire entre celles de P0 et P2.

On notera enfin qu'à l'exception de celui du jardin botanique, tous ces enregistreurs ont été doublés par des pluviomètres totalisateurs dont les hauteurs de pluie mesurées sont prises pour référence au dépouillement des enregistrements.

III - PREMIERS RESULTATS OBTENUS

Une analyse succincte des données recueillies sur la toposéquence de HITIAA a été effectuée à partir des seuls tableaux des hauteurs de précipitations journalières relatifs à l'année hydrologique 1986-87. Ces tableaux, ci-joints fournissent les hauteurs journalières relevées entre 07H00 et 07H00 le lendemain matin, conformément à l'usage établi en climatologie.

3.1. Examen à l'échelle journalière

En se bornant à comptabiliser et à classer dans l'ordre décroissant les hauteurs dépassant 100 mm en 24 heures sur la période d'observation commune, on obtient le tableau II qui fait apparaître très clairement un des effets de l'orographie : on peut constater que le nombre des hauteurs dépassant un seuil fixé augmente régulièrement de l'aval vers l'amont. C'est ainsi que pour un seuil de 100 mm, ces nombres sont respectivement de 3, 6, 10 et 16 sur les postes P4, P3, P5 et P1 pour des éloignements respectifs à la côte de 300 m, 1800 m, 3400 m et 6000 m. De même, en choisissant le seuil de 200 mm, on obtient une seule hauteur pour P4 et P3, trois pour P5 et huit pour P1.

3.2. Examen à l'échelle mensuelle

On a reporté en figure 1, aux mêmes échelles, les pluviométries mensuelles observées au cours de l'année hydrologique 1986-87 aux différents postes de HITIAA.

STATION : HITIAA P1 (Bassin D)

NUMERO : 758700

PLUIES JOURNALIERES DE L'ANNEE 1986-87 (MM)

	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO
1	****	0.0	0.5	1.9	43.0	57.2	7.6	0.0	0.0	15.8	0.5	0.9
2	****	20.3	1.9	0.0	5.2	44.0	94.5	0.0	0.5	51.2	2.8	10.2
3	****	99.0	40.5	1.4	0.0	27.4	77.5	9.3	0.0	242.7	75.0	4.7
4	****	17.0	2.4	14.7	6.1	46.3	1.9	0.0	34.0	91.3	14.9	24.7
5	****	9.4	13.7	11.8	0.5	50.1	94.5	74.1	55.4	0.0	3.3	1.4
6	****	75.3	2.8	26.0	2.8	26.5	44.4	100.2	20.0	2.8	0.0	18.2
7	****	22.1	5.7	4.3	0.0	27.9	9.0	83.2	0.9	8.9	0.9	136.0
8	****	32.5	0.0	20.1	31.7	18.4	28.4	1.9	0.9	0.0	7.0	15.4
9	****	12.7	2.4	18.4	0.5	1.9	0.0	0.5	5.6	0.0	46.6	53.6
10	****	0.0	22.6	10.9	5.2	2.8	0.0	0.0	64.8	0.0	6.1	1.4
11	****	20.7	8.0	0.5	4.3	43.0	24.6	4.2	0.9	7.0	0.0	11.2
12	****	183.3	37.2	10.4	13.2	22.2	3.3	0.9	5.1	12.6	0.0	22.4
13	****	27.3	90.5	3.3	0.0	0.5	0.9	21.0	13.0	44.7	0.0	49.4
14	****	5.2	59.4	0.0	0.0	233.5	8.5	227.4	22.4	84.8	3.7	113.7
15	****	12.3	66.9	27.9	1.4	360.1	0.0	127.7	6.5	0.0	29.4	1.4
16	****	49.9	41.0	38.3	3.3	94.5	16.3	1.4	0.5	1.9	78.3	2.8
17	****	0.0	40.1	0.5	0.0	134.2	22.4	0.0	25.2	7.9	0.9	0.9
18	****	0.0	0.5	0.9	0.0	245.8	0.5	0.0	1.4	2.3	9.4	60.6
19	****	17.9	8.5	6.1	0.5	19.4	11.2	0.0	0.9	13.5	4.7	41.9
20	****	8.0	1.4	6.6	0.0	39.7	1.9	0.0	0.0	33.1	0.5	99.2
21	****	25.0	72.8	31.2	0.0	91.2	0.9	2.8	0.0	0.0	3.7	13.0
22	****	75.4	0.5	12.8	37.3	19.4	1.0	23.8	0.0	1.4	216.6	15.8
23	****	43.4	7.1	95.0	5.2	0.5	0.0	9.3	0.0	1.9	103.0	0.5
24	****	15.5	14.2	27.9	10.9	0.9	0.5	11.2	0.0	46.1	52.6	0.0
25	****	6.1	5.2	29.8	20.8	0.0	6.5	24.7	0.9	327.5	0.0	0.9
26	14.6	46.6	2.8	33.6	59.5	0.5	9.3	24.3	0.0	12.6	0.5	0.9
27	15.1	17.0	103.0	19.8	9.9	29.8	32.1	0.0	0.0	32.1	0.0	79.2
28	0.0	30.6	28.4	30.2	18.0	4.3	100.6	94.1	1.4	34.0	0.5	262.8
29	25.4	24.0	37.8		9.9	37.3	108.6	0.9	33.5	15.8	1.4	71.7
30	1.9	7.5	107.8		0.0	68.1	27.5	0.0	8.9	10.7	0.0	76.9
31		47.1	21.3	13.7			0.5		8.4	5.1		71.3
TOT	****	951.1	846.9	484.3	302.9	1747	734.9	842.9	311.1	1108	661.3	1263

HAUTEUR ANNUELLE: *****

STATION : HITIAA P2 (Vers la cote 800)

NUMERO : 750602

PLUIES JOURNALIERES DE L'ANNEE 1986-87 (MM)

	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	
1		0.5	0.0	0.4	1.9	45.1	50.7	6.6	0.0	0.5	12.5	****	****
2		3.8	14.2	1.3	3.3	1.9	63.0	79.4	0.0	0.5	32.4	****	****
3		10.4	46.0	33.6	0.0	0.5	17.4	73.3	1.0	0.5	****	****	****
4		5.2	15.5	4.0	14.1	11.7	45.1	2.3	0.5	26.4	****	****	****
5		8.1	6.6	19.5	8.9	0.5	45.1	77.5	71.8	45.3	****	****	****
6		3.8	65.9	3.1	25.8	2.4	20.2	37.1	84.7	13.0	****	****	****
7		0.0	15.9	8.0	3.3	0.5	23.5	15.5	67.8	0.0	****	****	****
8		50.7	40.3	0.0	16.9	24.4	19.3	27.7	2.0	1.0	****	****	****
9		51.6	13.7	3.1	19.3	0.9	3.3	0.0	1.0	7.0	****	****	****
10		1.9	0.0	22.6	11.3	4.7	3.3	0.0	0.5	81.7	****	****	****
11		3.8	17.3	8.0	0.5	4.2	35.7	10.8	4.5	2.5	****	****	****
12		61.1	152.3	25.2	14.1	13.2	18.3	7.5	1.5	4.5	****	****	****
13		29.7	22.1	27.5	3.8	0.0	0.9	0.9	17.9	11.5	****	****	****
14		26.1	4.9	54.4	0.0	0.5	207.2	7.5	219.3	15.9	****	****	****
15		5.2	8.9	62.8	18.3	1.4	304.0	0.5	122.6	6.0	****	****	****
16		23.7	36.3	33.6	40.4	3.8	106.2	17.4	2.0	0.0	****	****	****
17		1.9	0.0	34.1	0.9	0.5	129.2	21.4	0.0	31.4	****	****	****
18		57.3	0.4	2.2	0.5	0.0	218.5	1.5	0.0	0.5	****	****	****
19		178.1	15.5	7.1	5.2	1.4	13.8	12.5	0.5	0.5	****	****	****
20		60.6	6.2	1.4	4.7	0.0	38.1	0.0	0.0	0.5	****	****	****
21		9.5	35.4	70.0	32.0	0.5	88.8	2.0	2.5	0.0	****	****	****
22		34.1	56.2	0.9	11.7	33.8	15.0	0.5	23.9	0.0	****	****	****
23		17.1	38.9	5.2	87.4	2.8	0.0	0.5	9.0	0.0	****	****	****
24		25.6	13.7	10.3	28.7	11.7	0.5	0.0	9.5	0.0	****	****	****
25		11.4	5.8	6.1	28.2	11.3	0.5	10.5	20.9	0.0	****	****	****
26		11.8	35.4	2.3	31.5	60.1	0.5	8.5	45.8	0.0	****	****	****
27		18.9	13.7	87.4	22.1	9.9	38.5	38.4	0.5	0.0	****	****	****
28		0.0	24.8	24.9	27.7	20.2	3.3	86.7	75.7	1.0	****	****	****
29		23.5	20.8	31.5		13.6	30.5	114.6	0.5	30.9	****	****	****
30		0.4	6.6	90.2		0.5	44.2	20.4	0.0	6.5	****	****	****
31			37.2	21.6		19.3		0.0		7.0	****	****	****
TOT		765.8	770.5	752.3	462.5	301.3	1584	681.5	785.9	294.6	****	****	****

HAUTEUR ANNUELLE: *****

STATION : HITIAA P3 (Vers la cote 385)

NUMERO : 758703

PLUIES JOURNALIERES DE L'ANNEE 1986-87 (MM)

	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO
1	****	****	****	****	29.5	55.4	1.0	0.0	0.5	1.4	0.0	0.0
2	****	****	****	****	0.5	27.0	12.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
3	****	****	****	****	0.0	6.5	40.5	0.9	0.5	19.4	42.4	0.0
4	****	****	****	****	0.0	30.5	0.5	0.0	12.5	18.0	5.1	19.4
5	****	****	****	****	0.0	28.5	17.5	71.0	7.8	0.0	0.4	2.3
6	****	****	****	****	1.5	19.5	28.5	70.1	5.5	0.5	0.0	3.2
7	****	****	****	****	0.0	15.0	4.0	22.1	1.4	10.1	0.0	31.8
8	****	****	****	****	33.0	0.5	79.9	5.5	0.5	0.0	31.8	1.4
9	****	****	****	****	0.0	1.5	0.0	0.0	2.3	0.0	21.2	2.8
10	****	****	****	****	3.0	3.0	0.5	0.0	7.8	0.0	1.8	0.0
11	****	****	****	1.0	0.0	35.5	82.4	0.5	1.4	3.7	0.0	6.5
12	****	****	****	28.0	1.0	12.5	1.5	0.5	2.3	2.3	0.0	0.0
13	****	****	****	2.0	0.5	1.0	0.5	1.8	0.5	4.6	0.0	40.1
14	****	****	****	0.0	0.0	329.6	0.5	50.3	0.5	65.5	1.8	23.1
15	****	****	****	13.5	0.0	153.3	0.0	61.8	5.1	0.0	6.5	0.0
16	****	****	****	79.5	15.0	51.4	10.6	0.5	13.8	0.5	36.0	1.4
17	****	****	****	0.0	0.5	74.9	22.1	0.0	15.7	5.1	0.9	0.5
18	****	****	****	0.0	0.0	110.4	0.9	0.0	1.4	3.7	0.5	0.0
19	****	****	****	0.0	0.0	8.5	4.6	0.0	0.0	11.5	0.5	16.6
20	****	****	****	2.5	0.0	32.0	0.0	0.0	0.5	24.9	0.0	56.7
21	****	****	****	17.5	0.0	64.4	0.0	1.4	0.0	0.0	2.8	6.5
22	****	****	****	9.5	13.0	11.0	0.0	6.9	0.0	0.0	89.5	7.4
23	****	****	****	91.4	0.5	0.5	0.5	4.2	0.0	0.0	117.2	0.0
24	****	****	****	20.0	21.0	0.5	0.5	2.3	0.0	1.8	15.7	0.0
25	****	****	****	11.0	17.0	0.5	1.4	7.8	0.0	23.5	0.0	0.0
26	****	****	****	16.5	27.0	0.5	9.2	1.4	0.0	1.4	1.4	0.9
27	****	****	****	9.5	10.5	10.0	27.8	0.5	0.0	2.3	0.0	26.8
28	****	****	****	16.5	4.0	3.0	36.4	17.1	0.9	4.2	0.0	150.8
29	****	****	****		3.5	15.0	121.3	0.5	18.0	0.0	0.5	18.9
30	****	****	****		0.0	6.5	31.4	0.5	1.4	1.4	0.0	37.4
31	****	****	****		12.0		0.5	0.5	0.9	0.9		2.3
TOT	****	****	****	****	193.0	1108	536.5	327.6	100.8	208.1	376.0	456.0

HAUTEUR ANNUELLE: **** mm

STATION : HITIAA P5 (Vers la cote 560)

NUMERO : 750603

PLUIES JOURNALIERES DE L'ANNEE 1986-87 (MM)

	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO
1	****	****	0.5	1.5	29.4	41.4	3.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0
2	****	****	3.5	20.0	0.0	24.5	35.9	0.0	0.5	6.0	0.0	0.0
3	****	****	36.4	1.0	0.0	9.5	65.4	0.0	0.0	53.8	78.4	0.5
4	****	****	1.5	2.0	0.5	32.4	0.5	0.0	26.6	30.7	14.1	20.6
5	****	****	40.8	18.0	0.0	35.4	38.9	71.9	23.6	0.0	1.5	3.0
6	****	****	5.4	28.0	5.0	19.0	20.5	88.5	12.1	1.0	0.5	6.0
7	****	****	3.5	4.0	0.0	31.4	8.0	45.2	0.5	11.6	0.0	56.3
8	****	****	0.5	29.9	31.9	26.9	42.9	6.0	1.5	0.0	11.6	3.0
9	****	****	34.5	4.5	0.5	3.5	0.0	0.0	5.5	0.0	41.2	27.6
10	****	****	6.9	4.0	4.5	4.0	0.0	0.0	25.1	0.0	5.0	1.0
11	****	****	8.9	0.0	1.5	42.4	58.4	3.0	3.0	3.5	0.0	3.0
12	****	****	18.7	14.5	6.0	16.0	8.5	0.5	2.5	8.0	0.0	0.5
13	****	****	62.5	1.0	0.0	0.5	0.5	5.5	1.5	35.7	0.0	41.7
14	****	****	41.8	0.0	0.0	263.4	1.0	105.6	2.0	74.4	1.5	50.8
15	****	****	47.2	28.0	1.0	233.5	0.0	121.1	6.0	0.0	16.6	0.0
16	****	****	53.6	66.9	18.0	88.3	9.5	0.5	1.0	1.0	65.3	1.0
17	****	****	45.3	1.0	0.0	101.8	18.1	0.0	15.6	7.0	1.0	0.5
18	****	****	7.4	0.0	0.5	166.6	1.5	0.0	3.5	1.5	10.6	5.5
19	****	****	5.4	2.0	1.0	4.5	8.0	0.0	0.0	23.1	4.5	20.1
20	****	****	2.5	2.5	0.0	36.9	0.0	0.0	0.0	22.1	0.5	74.4
21	****	****	45.9	26.4	0.0	80.3	0.0	0.5	0.0	0.0	10.1	10.1
22	****	****	0.5	10.0	23.5	16.0	0.5	11.1	0.0	0.5	95.0	9.5
23	****	****	20.6	3.5	103.8	1.0	1.5	0.0	11.6	0.0	0.0	115.1
24	****	****	17.2	3.5	30.4	9.0	0.0	0.0	5.5	0.0	12.6	30.2
25	****	****	5.4	1.5	16.5	29.4	0.5	5.0	14.1	0.0	110.6	0.0
26	****	45.3	4.5	22.0	44.4	0.5	4.5	6.0	0.0	3.0	0.5	0.5
27	****	19.2	89.3	7.5	15.5	15.0	30.2	0.5	0.0	4.0	0.0	59.8
28	****	37.4	32.9	18.5	22.5	3.0	68.4	41.2	2.5	9.0	0.0	229.2
29	****	14.8	17.5		5.5	18.5	104.6	0.0	36.7	0.0	7.5	24.6
30	****	6.4	82.8		0.5	21.5	27.1	0.5	5.0	3.0	0.0	41.2
31	****	36.4	21.5		19.5		0.0		3.0	0.0		17.1
TOT	****	****	730.2	463.9	270.6	1339	561.4	538.8	177.7	424.1	510.7	708.0

HAUTEUR ANNUELLE: **** mm

STATION : HITTA P4 (Pres du poste Meteo)

NUMERO : 758702

PLUTES JOURNALIERES DE L'ANNEE 1986-87 (MM)

	NOVE	DECE	JANU	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO
1	####	####	####	####	21.9	35.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
2	####	####	####	####	0.5	17.7	9.3	2.9	0.0	0.5	0.5	0.0
3	####	####	####	####	0.0	3.3	21.9	0.5	0.5	8.3	32.9	0.0
4	####	####	####	####	0.0	6.5	1.4	0.0	9.7	10.6	1.9	13.9
5	####	####	####	####	0.0	22.9	2.3	62.0	14.8	0.5	0.0	0.5
6	####	####	####	####	0.0	9.3	21.9	59.2	2.8	0.0	0.0	0.9
7	####	####	####	####	0.0	11.2	0.9	1.4	0.0	0.5	0.0	14.8
8	####	####	####	####	29.9	0.0	64.9	3.7	0.0	0.0	17.1	0.9
9	####	####	####	####	0.5	0.9	0.0	0.0	2.3	0.0	11.6	0.9
10	####	####	####	####	3.3	1.4	0.0	0.0	6.5	0.0	0.5	0.0
11	####	####	####	0.5	0.0	21.5	2.8	0.0	0.5	0.0	0.5	4.2
12	####	####	####	29.9	1.9	17.3	2.3	0.0	1.9	0.0	0.0	0.5
13	####	####	####	1.9	0.0	0.0	0.0	1.4	0.5	1.4	0.0	26.4
14	####	####	####	0.0	0.0	416.4	0.0	23.1	0.5	33.8	0.5	13.9
15	####	####	####	8.9	0.0	133.0	0.0	40.7	0.0	0.0	2.3	0.5
16	####	####	####	54.6	34.5	13.5	15.7	0.5	6.5	0.0	17.1	0.9
17	####	####	####	0.0	0.0	57.4	9.7	0.0	53.7	2.8	0.0	0.0
18	####	####	####	0.0	0.0	88.7	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	3.7
19	####	####	####	1.9	0.0	0.9	0.5	0.0	0.5	4.2	0.0	21.3
20	####	####	####	6.5	0.0	27.5	0.0	0.0	0.0	8.8	0.5	35.6
21	####	####	####	18.7	0.0	66.3	0.0	0.5	0.5	0.0	1.9	7.4
22	####	####	####	14.0	12.1	33.6	0.0	4.6	0.0	0.0	14.8	5.1
23	####	####	####	77.5	0.5	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	80.5	0.0
24	####	####	####	20.5	5.6	0.0	0.0	1.4	0.0	1.4	11.6	0.0
25	####	####	####	20.5	56.9	0.0	0.0	1.4	0.0	29.2	0.0	0.0
26	####	####	####	18.2	9.8	0.0	10.6	0.5	0.0	1.4	0.5	0.0
27	####	####	####	2.8	11.2	10.3	32.9	0.0	0.0	0.9	0.0	10.2
28	####	####	####	15.9	12.6	2.8	24.5	6.9	1.9	14.3	0.0	83.3
29	####	####	####		2.3	5.6	124.5	0.0	8.8	0.0	0.0	14.3
30	####	####	####		0.0	10.3	78.7	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9
31		####	####		4.7		0.0		0.5	0.9		0.9
TOT	####	####	####	####	208.2	1015	425.3	210.6	112.4	126.5	194.7	280.0

HAUTEUR ANNUELLE: #####

TABLEAU II - CLASSEMENT DES PLUIES JOURNALIERES AYANT DEPASSE 100 MM ENTRE LE 1ER MARS ET LE 31 OCTOBRE 1987 SUR LA TOPOSEQUENCE DE HITIAA.

POSTE	P1		P5		P3		P4	
Altitude (m)	700		550		385		6	
Eloignement à la cote (km)	6,0		3,4		1,8		0,3	
Rang								
1	360.0	15/04	263.4	14/04	329.6	14/04	416.4	14/04
2	267.5	25/08	233.5	15/04	153.3	15/04	133.0	15/04
3	262.8	28/10	229.2	28/10	150.8	28/10	124.5	29/05
4	245.8	18/04	166.6	18/04	121.3	29/05		
5	242.7	03/08	121.1	15/06	117.2	23/09		
6	233.5	14/04	115.1	23/09	110.4	18/04		
7	227.4	14/06	110.6	25/08				
8	216.6	22/09	105.6	14/06				
9	136.0	07/10	104.6	29/05				
10	134.2	17/04	101.8	17/04				
11	127.7	15/06						
12	113.7	14/10						
13	108.6	29/05						
14	103.0	23/09						
15	100.6	28/05						
16	100.2	06/06						

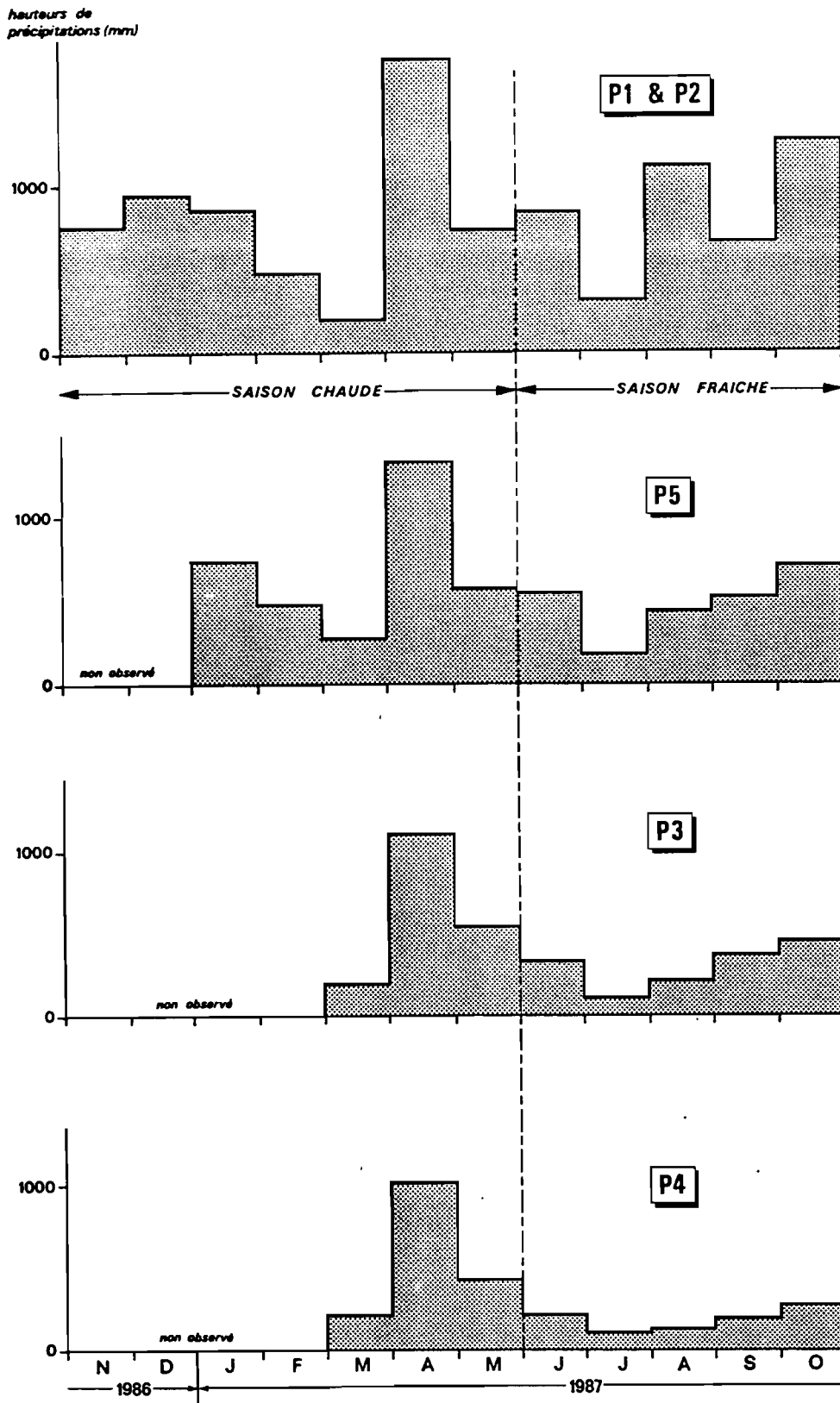


fig. 1 - Année 1986-1987. Répartition des précipitations sur la toposéquence de HITIAA. (secteur au vent).

Cette figure met en évidence l'augmentation globale des hauteurs mensuelles et annuelles dues aux effets orographiques sur un versant au vent. Mais elle montre également que si l'on observe une nette diminution des précipitations sur la côte au cours de la saison fraîche (hiver austral), cette diminution relative n'apparaît plus en altitude, c'est-à-dire au-dessus de 400 à 500 mètres.

3.3. Analyse à l'échelle saisonnière

Sur le graphe de la figure 2 on a reporté pour la période commune d'observation les hauteurs de pluies mensuelles cumulées sur chacun des postes en fonction du cumul calculé en P4 (poste côtier). L'examen de ce graphe permet de faire les deux constats suivants.

1°) si l'on observe une croissance d'ensemble de la pluviométrie de l'aval vers l'amont, on voit également que les hauteurs enregistrées en P2 (altitude 850 mètres environ) sont légèrement inférieures à celles de P1 (altitude 700 mètres). Cela tend à montrer que le facteur orographique le plus important n'est peut-être pas l'altitude absolue du poste de mesure mais plutôt l'altitude moyenne selon une coupe du versant passant par ce poste et perpendiculaire à l'axe du déplacement des masses d'air humides ascendantes. On peut même supposer que, selon cette coupe, les points les plus arrosés sont les plus bas, puisqu'ils sont surmontés d'une tranche atmosphérique susceptible de donner lieu à précipitation plus épaisse qu'au-dessus des autres points.

2°) Les droites de doubles cumuls présentent toutes une cassure à la fin du mois de mai, mettant ainsi en évidence le fait qu'il continue à pleuvoir en altitude pendant la saison fraîche alors qu'au niveau de la mer cette saison fraîche correspond également à une saison sèche. L'effet est d'autant plus accentué que l'on est plus éloigné de la côte.

Pour vérifier que ce phénomène était général sur la côte exposée au vent et non dû, accidentellement, à une particularité de l'année étudiée, nous avons calculé les doubles cumuls mensuels sur les deux années précédentes en utilisant les données recueillies aux emplacements P4 et P1

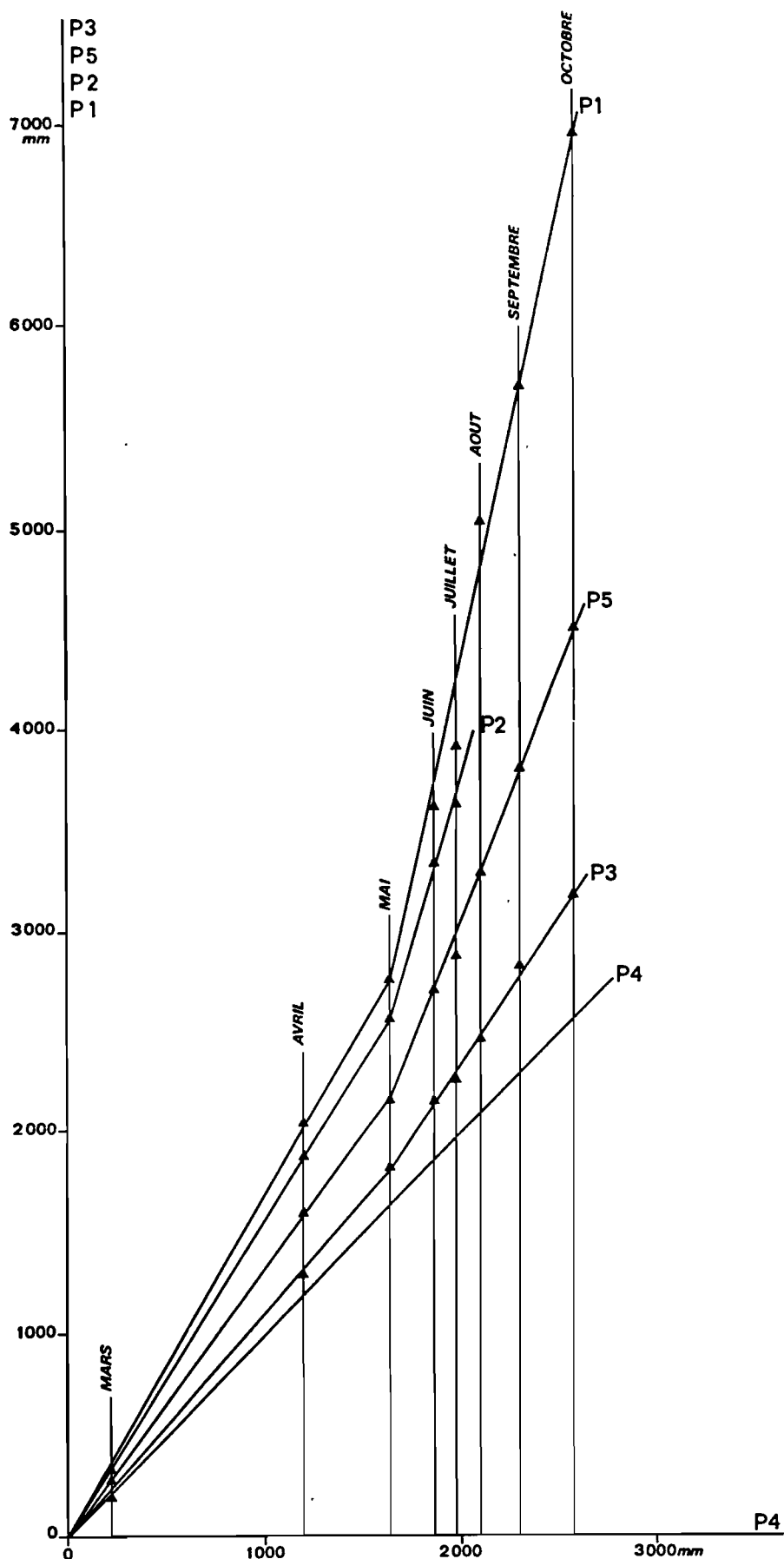


fig.2 _ Enregistreurs de la toposéquence d'Hitiaa _ Doubles cumuls des précipitations entre Mars et Octobre 1987.

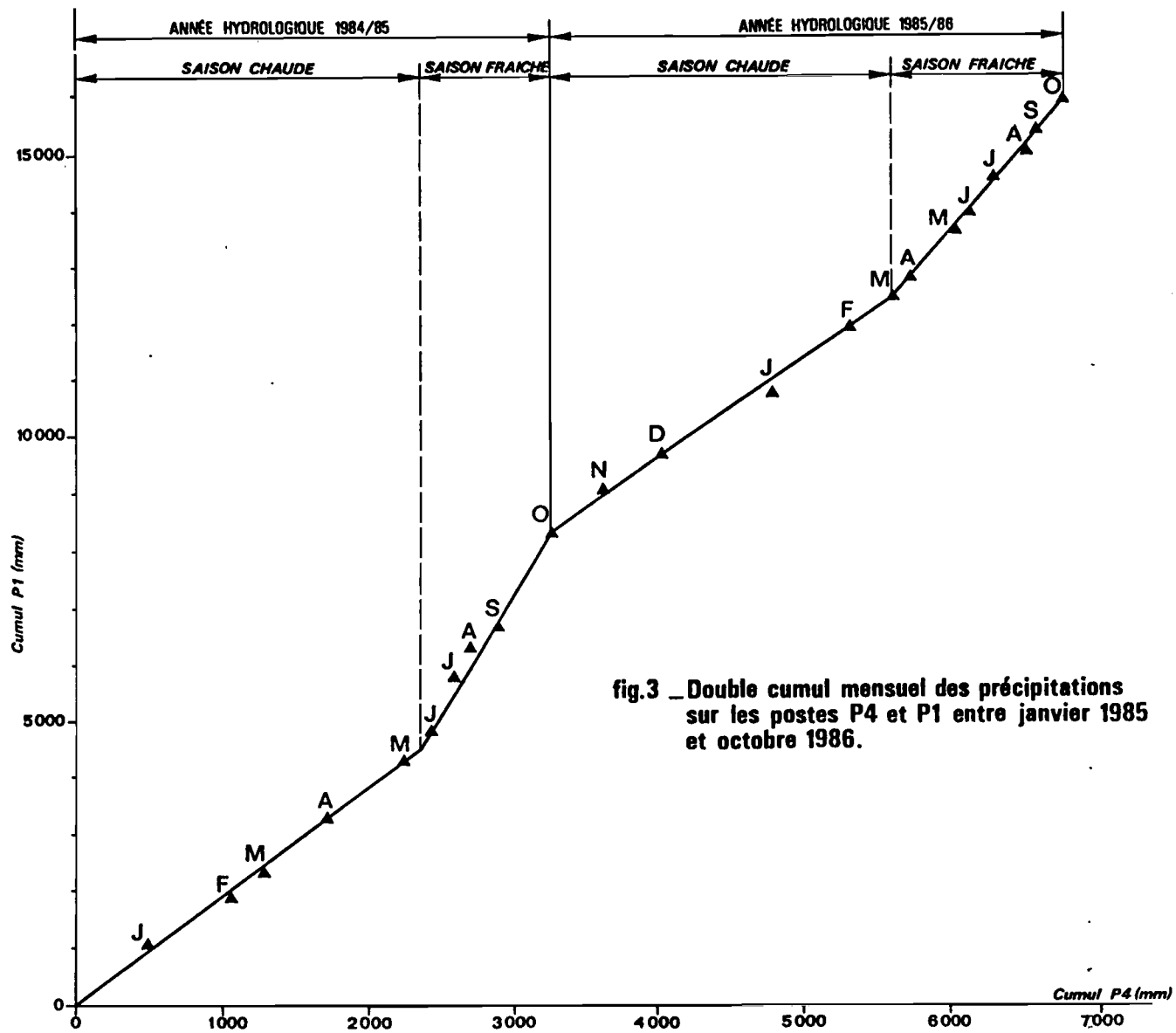


fig.3 - Double cumul mensuel des précipitations sur les postes P4 et P1 entre janvier 1985 et octobre 1986.

sur les appareils des services de la météorologie et de l'Equipement. La figure 3 correspondante apporte la confirmation de l'existence de cet effet saisonnier. Il apparaît que sur un cycle annuel donné on doit pouvoir exprimer la hauteur de pluviométrie P_x à une distance x de la cote au vent en fonction des hauteurs P_{oc} et P_{of} relevées au niveau de la mer respectivement en saison chaude et en saison fraîche par la relation

$$P_x = a P_{oc} + b P_{of} \quad (1)$$

dans laquelle a et b sont des coefficients supérieurs à 1 et dépendant de l'éloignement au littoral.

Par exemple, pour le cycle 1986-87 et en retenant les distances x en kilomètres consignées dans le tableau II, on obtient les ajustements suivants :

$$a = 1 + 0,11 x \quad \text{et} \quad b = 1 + 0,72 x$$

Ces relations mettent bien en évidence le fait que les gradients pluviométriques sont très nettement différents selon la saison. Il ressort par ailleurs de l'examen des figures 2 et 3 que si les valeurs de b sont susceptibles de varier de façon assez considérable d'une année à une autre, celles du coefficient a le sont beaucoup moins.

Nous avons enfin tenté de voir si un effet saisonnier sur le gradient pluviométrique pouvait également être observé du côté sous le vent de l'île. Pour cela nous avons établi des doubles cumuls de précipitations mensuelles à partir des données de trois postes appartenant au réseau du Service de la Météorologie (FAAA, Mont MARAU 1 et Mont MARAU 2). Aucune tendance générale très nette n'a pu être mise en évidence pour le moment et l'on constate que, sur ce versant, on passe de la hauteur pluviométrique P_o au niveau de la mer à la hauteur P_x par une relation simple du genre :

$$P_x = a P_o \quad (2)$$

avec, pour la toposéquence considérée :

$$a = 1 + 0,07 x$$

On remarquera que ce gradient est du même ordre de grandeur que ceux que l'on observe en saison chaude du côté au vent.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les résultats partiels obtenus sont encourageants à plusieurs titres. Ils confirment en particulier que les séries pluviométriques recueillies sur la bande côtière sont insuffisantes pour rendre compte du régime des précipitations sur l'ensemble de l'île, l'orographie et l'orientation des versants jouant des rôles prépondérants en altitude. On peut déjà en déduire des conséquences importantes tant d'un point de vue scientifique que sur le plan pratique. Il apparaît par exemple que sur les versants exposés au vent il serait illusoire de vouloir se baser sur les seules données des pluviomètres côtiers pour évaluer simplement une pluviométrie moyenne et, a fortiori, les écoulements d'un bassin versant. En revanche, ces données systématiquement comparées à celles que l'on enregistrera en altitude sur quelques pluviographes judicieusement placés permettront certainement de préciser la répartition dans le temps des précipitations recueillies sur le réseau des totalisateurs. Il est également important de savoir que les cours d'eau drainant les bassins d'altitude des versants est de l'île sont beaucoup moins sujets que les autres à des étiages sévères puisqu'ils continuent à recevoir des précipitations en saison fraîche. Ce sont donc les plus appropriés pour des aménagements hydroélectriques.

D'autre part, les premiers essais de statistiques grossières à l'échelle journalière présentés dans le tableau II donnent à penser que l'on obtiendra assez rapidement des résultats significatifs relatifs aux intensités de la pluie. Il conviendra pour cela de veiller au bon fonctionnement en continu du dispositif décrit. Dans l'immédiat, c'est-à-dire pour les deux ou trois années à venir, l'ORSTOM s'y emploiera grâce à ses crédits propres. A plus long terme il conviendrait que le Territoire prenne la relève, comme cela était d'ailleurs souhaité dans le projet initial.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

FRITSCH (J.M.) - Lecture et traitement de base des cartouches de mémoires mortes EPROM utilisées par les systèmes CHLOE et OEDIPE - ORSTOM, Centre de Cayenne, 1984.

VAUCHEL (P.), COCHONNEAU (G.) - Traitement des cartouches utilisées par le système OEDIPE - ORSTOM, Montpellier, 1985.

CHEVALLIER (P.) - Quelques programmes de traitement des données pluviographiques utilisables sur IBM PC/XT - ORSTOM, Centre d'Adiopodoumé (R.C.I.), 1986.

LAFFORGUE (A.) - Déclaration d'intention auprès de la commission CORDET - Février 1984.

LAFFORGUE (A.) - Règles pratiques provisoires d'estimation d'une intensité maximale d'averse sur le pourtour de l'île de TAHITI pour un calcul d'ouvrage d'assainissement - ORSTOM, Service de l'Équipement de Polynésie Française, 1986.

GIAMBELLUCA (T.W.) et al. - Rainfall frequency study for OAHU - Report R-74, University of Hawaii, Honolulu, 1984.