

CYCLONE ALISON (7-8 MARS 1975)

PRECIPITATIONS ET CRUES

J. P. BRUNEL

HYDROLOGUE DE L'ORSTOM.



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE DE NOUMÉA - NOUVELLE CALEDONIE

JUIN 1975

DB
BRU

13392

YCLONE ALISON (7 - 8 Mars 1975)

PRECIPITATIONS ET CRUES

Par

J.P. BRUNEL

Hydrologue ORSTOM

D8
BRU

Section Hydrologique Nouméa

JUIN 1975

12 DEC. 1975



13392

/// OMMAIRE

1 -	EVOLUTION DU PHENOMENE	p. 1
2 -	PRESSION ET VENTS	p. 2
3 -	LES PRECIPITATIONS	p. 4
4 -	LES CRUES	p. 14
5 -	CONCLUSIONS	p. 31

INTRODUCTION

Dans les premiers jours du mois de Mars 1975, une dépression tropicale, baptisée "ALISON" par le centre de NANDI (FIDJI), évoluait rapidement en cyclone et abordait la cote Nord-Est de la NOUVELLE-CALEDONIE entre TOUHO et HIENGHENE, le 7 en fin d'après-midi.

Les Services de la Météorologie Nationale, qui nous ont aimablement communiqué des documents permettant de décrire l'évolution du phénomène, classent ALISON parmi les plus puissants cyclones ayant affecté le territoire au cours des trente dernières années. Sur le plan hydrologique le passage du cyclone fut générateur de crues brutales à caractère exceptionnel en plusieurs endroits du pays.

Quatre équipes d'hydrologues de l'ORSTOM ont pu effectuer des mesures de débits et faire d'utiles observations. Quelques jours plus tard, lorsque l'état du réseau routier l'a permis, les éléments sur les hauteurs maximales atteintes par les crues, (nivellement des délaissés de crue) et sur les précipitations, ont été rassemblées.

Malgré d'importants dégâts occasionnés à plusieurs stations hydrométriques, l'information recueillie permet d'apporter des éléments intéressants sur les crues d'origine cyclonique.

1 - EVOLUTION DU PHENOMENE

Le 4 Mars 1975 à 11 h locales (00.00 h T.U.), une dépression de 1000 millibars est centrée à 350 kilomètres dans l'Est-Nord-Est de MALLICOLO (NOUVELLES-HEBRIDES). Dans la nuit du 4 au 5, le centre de NANDI (FIDJI) l'identifie par le prénom ALISON et émet son premier avis. La dépression se déplace ensuite rapidement vers l'Ouest-Sud-Ouest, traverse l'archipel Néo-Hébridais entre TONGA et le Nord d'EMAE le 5 vers 8 h 30 loc. (le 4 vers 21 h 30 T.U.). La pression au centre est 980 mb. et on observe des vitesses de vent de l'ordre de 100 km/h à EMAE, TANNA et ANATOM. ALISON continue de se creuser, sa trajectoire prend une direction Ouest/Ouest-Sud-Ouest et fait prévoir son passage au Nord de la NOUVELLE-CALEDONIE, plus précisément au Nord des ILES SURPRISES. Le stade cyclone (vitesse maximale du vent supérieure à 32 m/s soit 115 km/h environ) est atteint le 5 Mars entre 17 h et 23 h locales. La pression au centre est 974 mb. Dans la nuit du 6 au 7 la trajectoire du cyclone s'incurve brusquement vers le Sud en direction des côtes calédoniennes.

Il est intéressant d'ouvrir une parenthèse ici pour noter que de fortes chutes de pluie se produisent déjà dans la journée du 6, particulièrement sur la côte Est, alors que le centre de la perturbation se situe encore à plus de 400 kilomètres du Territoire. Cet épisode pluvieux amorcera d'ailleurs la montée des eaux de la plupart des cours d'eau. ALISON aborde la côte de NOUVELLE-CALEDONIE par l'Est à quelques kilomètres à l'Ouest de TOUHO le 7 Mars vers 17 h 15 loc. (06 h 15 T.U.). La pression au centre atteint sa valeur minimale : 942 mb. Cependant les rafales de vent ont atteint leur intensité maximum en pointe vers 15 h 40 : 126 km/h à KOUMAC, 133 à POINDIMIE, 187 à TOUHO où elles se sont maintenues à des vitesses dépassant 100 km/h pendant 10 heures. A POINDIMIE, le vent s'est maintenu à une vitesse moyenne dépassant 88 km/h pendant presque une heure, ces valeurs sont encore certainement supérieures à TOUHO où l'anémomètre fut détruit après blocage de l'aiguille au maximum. C'est dans cette région de la côte Est que les effets du vent furent les plus spectaculaires : toitures arrachées, pylones tordus, arbres déracinés, route submergée par le sable, cultures ravagées. L'épisode le plus violent ayant eu lieu pendant le jour, la population a pu prendre les dispositions d'urgence si bien que l'on n'a déploré aucune perte de vie humaine.

Après une relative accalmie dans la nuit du 6 au 7, les pluies reprennent abondantes, dans la matinée du 7 et dureront 24 h, parfois plus, sans discontinuer.

Le cyclone traverse la chaîne centrale dans la nuit selon une ligne TOUHO - CAP - GOULVAIN (Nord de BOURAIL). Au passage, son intensité diminue et sa structure se modifie. Le 7 vers 23 h, "l'oeil" du cyclone se situe aux environs de BOURAIL, la pression y est de 954 mb. Il poursuit toujours sa trajectoire Nord-Sud et s'éloigne du Territoire engendrant encore pendant 24 h. des vents de secteur Nord-Ouest assez forts.

Il passe à proximité Ouest de NORFOLK le 9, et le 14 Mars on l'observe toujours comme dépression extra-tropicale au large de la côte Ouest de NOUVELLE-ZELANDE. Les cartes 1 et 2 permettent de suivre la présente description.

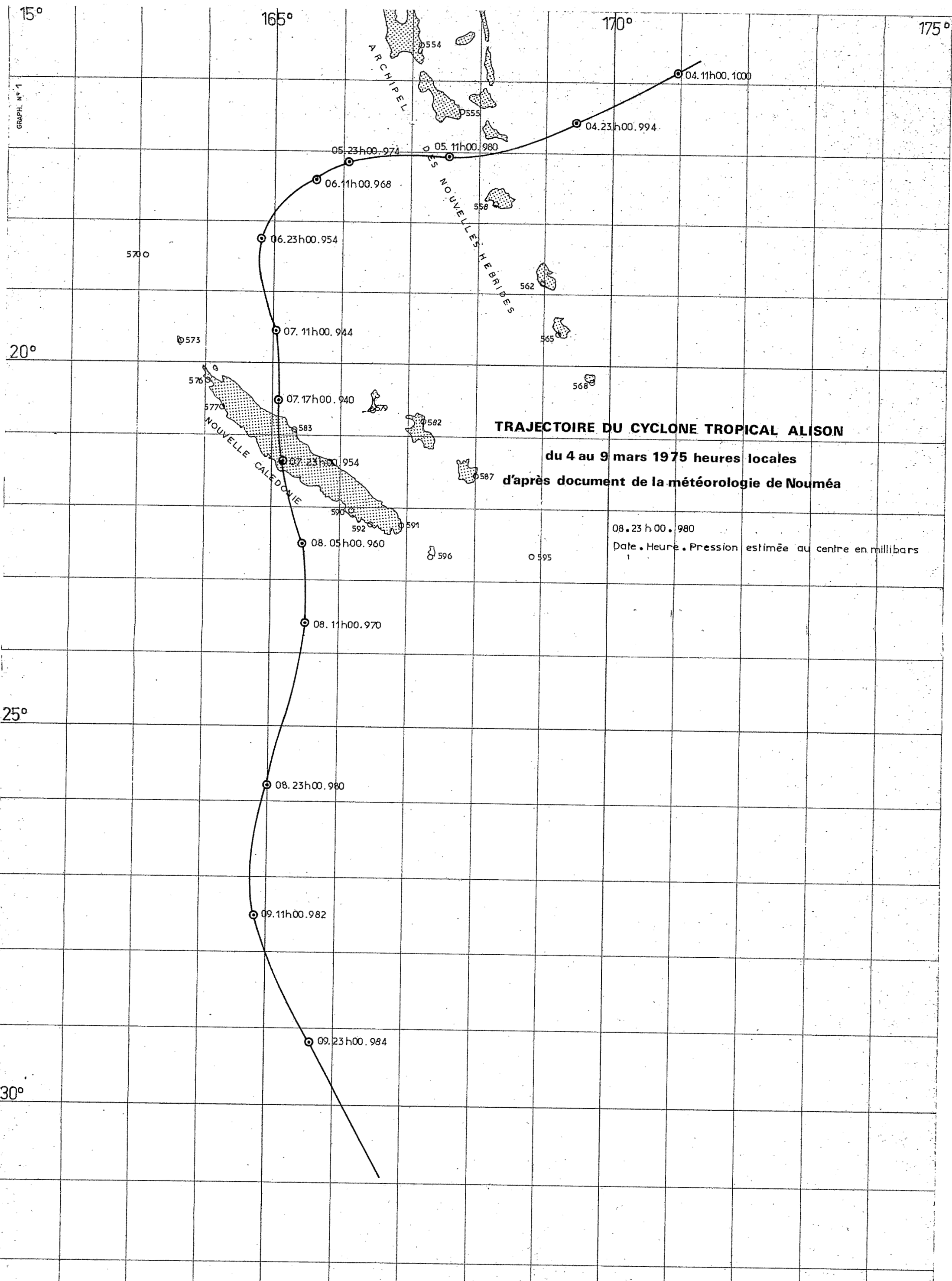
2 - PRESSION ET VENTS

2.1 - La Pression

Nous dirons peu de chose de la pression, c'est généralement et classiquement un paramètre étudié par les météorologues. Elle permet néanmoins de caractériser, par la valeur de son minimum au centre de la dépression, l'intensité de celle-ci et son évolution. Le tableau 3 résume les observations effectuées en différents points du Territoire pendant le passage d'ALISON ; la carte 1 montre l'évolution de la pression pendant toute sa trajectoire.

Depuis 1948, date de la création du Service de la Météorologie en NOUVELLE-CALEDONIE, les cyclones tropicaux les plus importants, ayant affecté le Territoire sont les suivants :

Date	PRENOM	P. MINIMALE	LIEU
1948		970,0	TONTOUTA
1951		959,8	TONTOUTA
1959	BEATRICE	939,0	POINDIMIE
1969	COLLEEN	960,4	OUVEA
1975	ALISON	947,0	TOUHO



PASSAGE DU CYCLONE TROPICAL ALISON. 7-8 MARS 1975

d'après document de la météorologie

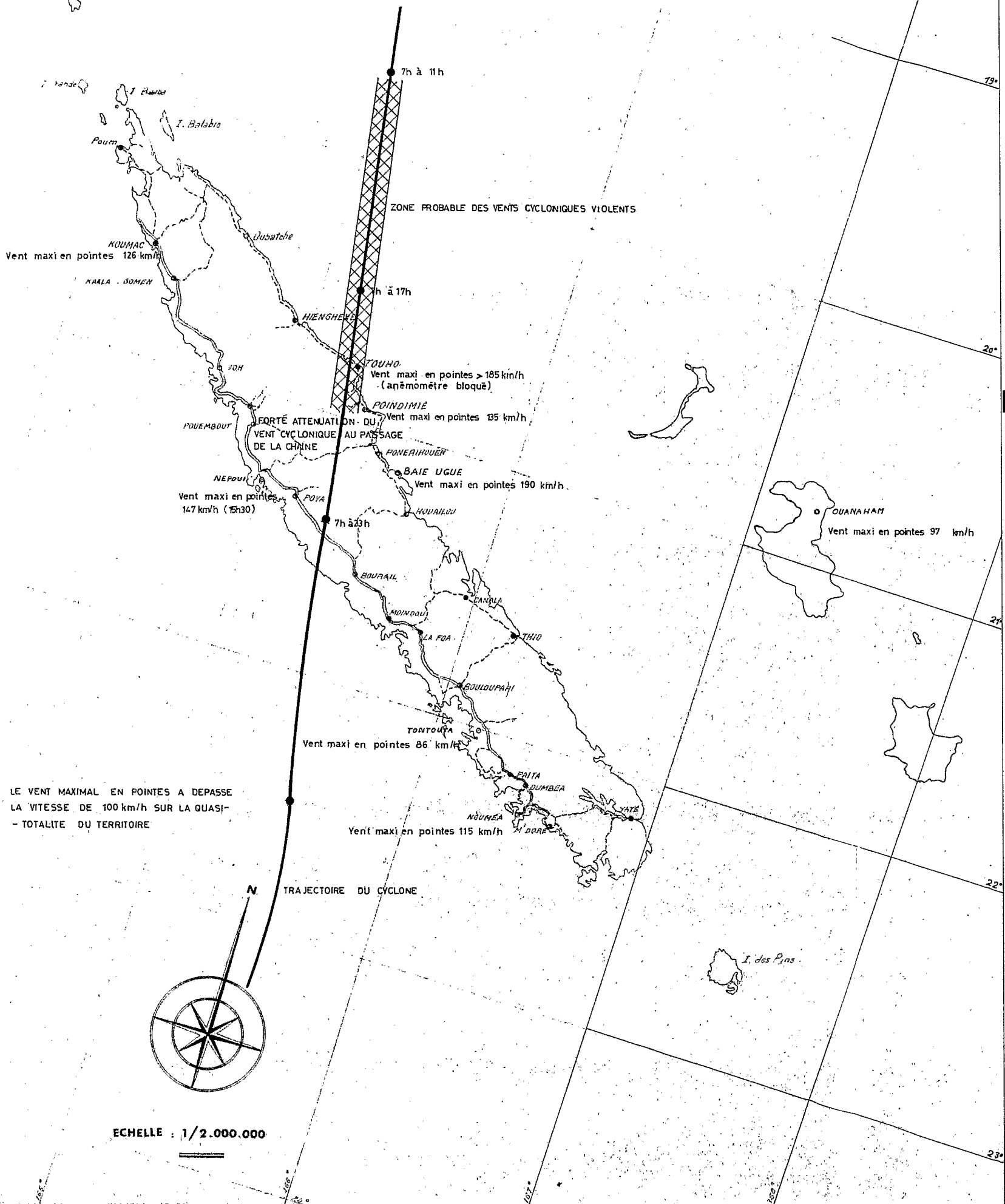


TABLEAU 3

VALEURS DE LA PRESSION MINIMALE AU NIVEAU DE LA MER
RELEVÉES EN DIFFÉRENTS POINTS DU TERRITOIRE LORS DU
PASSAGE DU CYCLONE ALISON

STATIONS	PRESSIION ENREGISTRÉES OU OBSERVÉES (en millibars)	DATE
KOUMAC	983,2	1e 7 à 16 h 10
TOUHO	942,0	1e 7 à 19 h 15
POINDIMIE	967,6	1e 7 à 20 h 15
LA TONTOUTA	981,9	1e 8 à 04 h 00
NOUMEA	984,5	1e 8 à 04 h 30
OUANAHAM (LIFOU)	995,2	1e 7 à 17 h 30

Si l'on se réfère à la seule valeur de pression minimale observée, la plus forte de ces perturbations tropicales, reste le cyclone BEATRICE qui affecta surtout la côte Est en Janvier 1959. Cependant le diamètre de la zone des vents violents était faible. Ces vents n'ont d'ailleurs pas atteint les vitesses enregistrées lors du passage d'ALISON. Dans la mémoire des habitants de NOUMEA, c'est le cyclone COLLEEN qui occupe la première place. Cependant la littérature météorologique parle d'un cyclone "aussi fort que COLLEEN" qui aurait affecté la région de NOUMEA du 8 au 10 Avril 1933, nous ne possédons aucun autre élément d'information à son sujet.

2.2 - Les Vents

Le tableau 4 et la carte 2, communiqués par les services météorologiques résument les principaux résultats dont nous avons indiqué les valeurs remarquables dans la description de l'évolution du phénomène. Une méthode de calcul récente mise au point par V.F. DVORAK aux Etats-Unis permet d'estimer à partir des photographies provenant de satellites, la vitesse moyenne maximale du vent au centre d'un cyclone : la valeur calculée pour ALISON est de 57 m/s soit 204 km/h. L'enregistrement obtenu sur l'anémomètre du centre ORSTOM de NOUMEA permet de suivre l'évolution en direction des vents, caractéristique du passage des cyclones tropicaux. Le 7 Mars, jusque vers 22 - 23 h, la composante principale est de direction Est/Sud-Est, elle passe à Nord/Nord-Est, où elle se fixe pendant quelques heures avant de s'inverser et devenir Ouest/Sud-Ouest. Il s'agit là d'un phénomène classique dû à la rotation des vents autour du centre de la dépression.

3 - LES PRECIPITATIONS

3.1 - Remarques générales

Le passage du cyclone ALISON a entraîné d'abondantes chutes de pluie sur l'ensemble du Territoire. Nous avons consigné dans le Tableau 5, les hauteurs d'eau recueillies aux différents postes du réseau de la Météorologie et du réseau ORSTOM. Les totaux figurant dans ce tableau représentent les valeurs cumulées sur les trois jours consécutifs les plus pluvieux, compris entre les 5 et 9 Mars. Ce sont ces valeurs qui sont les plus significatives ; en effet le découpage journalier des précipitations engendre une

TABLEAU 4

CYCLONE TROPICAL "ALISON"

Vent mesuré les 7 et 8 Mars 1975
en différents points de la NOUVELLE-CALÉDONIE
(d'après documents communiqués par les Services Météorologiques)

I - Vent moyen maximal et vent moyen supérieur à 88 kilomètres par heure (24 m/s) (Vent moyen calculé sur 10 minutes)					II - Vent maximal en pointes (Vent instantané) en kilomètres par heures			Remarques
Stations	Maximum et direction (km/h)	Date et heure	Vitesse supérieure à 88 km/h		Maximum et direction	Date et heure	Période pendant laquelle les rafales ont dépassé 100 km/h (28 m/s)	
			Période	Durée				
KOUMAC TOUHO	86-Sud	7-1500	-	-	126-Sud 187-Est	7-1540	le 7 de 1145 à 2105	Détruit après blocage au maximum
POINDIMIE	94-Est	7-1810	7 de 1740 à 1835	0h55	133-Est-Sud-Est	7-1540	le 7 de 1035 à 2045	
OUANAHAM (Lifou)	65-Nord-Est	7-2125	-	-	97-Nord-Est	7-2125	-	Anémomètre détruit après 17h55
NEPOUI	104-Sud-Sud-Est	7-1740	7 de 1650 à 1755	1h05	148-Sud-Sud-Est	7-1530	le 7 de 1245 à 1755	
MONEO (Baie UGUE)	148-Est	7-1640	{ 7 de 0415 à 0430/0515- 0540 { 0600 à 0640/0700 à { 0840/0850 à 2050	15 h	190-Est	7-1820	le 7 de 0300 à 2140	
TONTOUTA	61-Nord-Est	8-0310	-	-	86-Est-Nord-Est	8-0010	-	
NOUMEA	86-Est-Sud-Est	7-1950	-	-	115-Est-Sud-Est	7-1945	le 7 de 1635 à 2205	
MAGENTA	58-Est	7-1900	-	-	101-Est-Nord-Est	7-1705	A 1705	

TABEAU 5

HAUTEURS DE PLUIE RECUEILLIES LORS DU PASSAGE
DU CYCLONE ALISON : 5 au 9 Mars 1975

- - -

STATIONS	Long. Est	Lat. Sud	Alti.	5	6	7	8	9	TOTAL
<u>Côte Ouest</u>									
POUM	164°01	20°14	6	0,7	19,2	110,3	1,4	N	130,9
KOUMAC	164°17	20°34	18	N	17,9	86,6	10,3	N	114,8
KOA P2*	164°28	20°35	400	N	24,0	150,0	99,0	1,0	273,0
P3*	164°20	20°33	150	N	18,0	159,0	33,0	1,5	210,0
OUHOLE P4*	164°30	20°33	600	N	17,0	138,0	105,5		260,5
PAIN DE SUCRE P6*	164°18	20°30	120	N	15,0	118,5	33,5	0,5	167,0
TIEBAGHI*				N	25,0	200,0	5,6	N	230,6
GOMEN	164°25	20°40	13	N	19,6	101,6	9,7	0,4	130,9
OUACO	164°28	20°50	22	N	18,0	69,0	3,0	N	90,0
VOH	164°41	20°57		N	2,1	248,3	12,3	N	262,7
KONE	164°52	21°04	17	0,6	14,1	106,7	17,1	N	137,9
POUEMBOU	164°54	21°07	27	1,1	7,4	126,0	9,0	0,4	142,4
TAMAON*				N	N	165,0	N	2,5	167,5
NEPOUI	164°59	21°20	39	0,5	17,0	183,0	2,3	7,3	202,3
POYA	165°09	21°21	12	4,3	8,1	165,0	32,5	N	205,6
BOURAIL	165°30	21°34	9	4,3	24,7	52,2	2,1	T	79,0
HAUTE BOGHEN*	165°38	21°36	40	N	N	24,4	235,0	0,6	260,0
TABLE UNIO*	165°41	21°34	200	N	89,4	112,7	N	N	(202,1)
NESSADIOU	165°29	21°37	2	1,9	150,5	10,4	2,0	N	(162,9)
LA FOA	165°49	21°43	10	3,1	22,1	50,7	2,0	N	75,9
PIERRAT*	166°52	21°43	20	N	6,4	28,4	235,0	31,5	294,9
BOULOUPARI	166°83	21°52	15	N	120,4	35,0	N	N	155,4
OUENGLI	166°04	21°57	5	3,4	46,9	106,7	7,3	0,4	160,9
OUENGLI (AU PONT)*				2,0	25,5	133,5	66,5		225,5
OUENGLI (MINE)				22,7	77,0	373,0	185,0		635,6
LA TONTOUTA	166°15	22°01	12	1,9	29,9	123,0	13,4	0,3	166,3
PORT LAGUERRE	166°19	22°06	30	5,5	38,2	120,8	14,4	0,8	173,4
PAITA	166°22	22°08	-	6,2	48,6	132,8	12,6	N	194,0
POINTE MA	166°20	22°13	-	14,7	44,2	62,8	7,9	N	121,7
NOUMEA	166°27	22°16	72	12,2	66,0	91,6	4,1	N	169,8
<u>Sud</u>									
PLUM	166°39	22°18	-	50,0	92,0	187,8	2,0	0,2	329,8
DUMBEA*									
DUMBEA NORD*	166°30	22°06	140	8,5	112,0	388,5	145,0	N	645,5
DUMBEA EST P1*	166°32	22°08	200						464,4
DUMBEA EST P2*	166°33	22°06	900	17,0	127,5	345,5	314,5	N	787,5
P4*	166°31	22°09	420	3,5	87,5	141,5	67,0	N	296,0
P7*	166°34	22°10	660	8,0	175,5	248,5			(424,0)
P8*	166°31	22°06	760	15,5	126,0	317,5			(443,5)
P11*	166°35	22°09	620	14,0	204,5	(190,0)			(394,5)
COUVELEE PC*	166°27	22°05	540	25,5	75,5	76,0	56,5	N	208,0
PV*	166°27	22°03	880	13,0	56,0	18,5			
PIX*	166°29	22°04	520	42,0	122,0	285,0	(184,0)		(591,0)
PST*	166°28	22°07	40	5,0	77,0	258,5	85,0	N	420,5
PVII*	166°28	22°06	100	19,0	80,0	248,5	42,0	N	370,5

(suite)

STATIONS	Long. Est	Lat. Sud	Alti. en m	5	6	7	8	9	TOTAL
GOULET*	166°51	22°13	250	6,5	153,0	226,5	173,0	N	552,5
BERGERIE P VI*				3,0	66,0	170,0	87,0	N	323,0
YATE BARRAGE*	166°52	22°09	190	8,0	183,5	162,5	162,5	N	508,5
OUENAROU	166°44	22°08	170	56,0	135,0	110,0	50,5	N	301,0
<u>Côte Est</u>									
QUINNE	164°40	21°59	2	37,4	33,6	133,9	18,5	N	204,9
THIO	166°13	21°37	6	14,6	45,5	214,6	1,6	N	274,6
CANALA	165°57	21°31	8	25,0	70,5	300,0	N	N	395,5
KOUAOUA	165°49	21°26	11	32,0	81,6	218,0	14,2	N	331,6
KUA	165°46	21°20		24,7	100,5	178,8	N	N	304,0
HOUAILLOU	165°38	21°17	10	9,0	50,6	200,0	N	N	259,6
KARAGREU*	166°25	21°22	120	N	11,7	190,0	280,2	N	480,9
COL DES ROUSSETTES*	165°27	21°25	400	4,5	35,9	204,3	7,5	N	247,7
PONERIHOUEN	165°24	21°05	10	11,8	29,4	249,0	2,3	T	338,3
GOA*	165°18	21°06	20	N	12,0	304,7	4,7	3,9	321,4
TCHAMBA*	165°11	21°02	10	3,5	4,0	90,3	70,0	N	(164,3)
POINDIMIE	165°19	20°56	13	11,8	29,4	249,0	2,3	T	290,2
TIWAKA	165°14	20°53	8	10,4	164,8	270,0	7,4	0,2	445,2
BOBOPE*	165°04	20°55	190	4,0	66,0	185,0	5,0	N	356,0
TOUHO*	165°14	20°47	5	19,4	155,0	275,0		N	(449,4)
HIENGHENE	164°56	20°42	13	5,8	106,3	274,3	1,2	T	386,4
TENDO*	164°48	20°43	50	N	105,6	110,9	6,6	N	223,1
BAS COULNA*	164°46	20°41	200	8,2	4,4	79,0	179,5	24,0	282,5
HAUT COULNA*	164°44	20°38	140	0,3	43,5	372,0	73,1	N	488,6
TAO*	164°49	20°34	5	5,0	1,0	90,0	173,0	0	264,0
GALARINO	164°47	20°33		1,5	102,7	215,2	1,5	3,7	319,4
POUEBO	164°36	20°24		16,0	85,0	150,0	19,2	N	254,2
PAIMBOA*	164°34	20°31	80	N	46,1	233,4	2,5	N	282,0
BONDE*	164°25	20°26	15	N	11,5	117,5	87,0	N	216,0
UEGOA	164°26	20°21	11	3,8	24,8	105,5	9,2	N	139,5
ARAMA	164°12	20°15		N		220,0	N	N	(220,0)

* Poste du réseau ORSTOM

() Douteux ou approximatif

certaine hétérogénéité dans les résultats, liée à deux raisons principales : la première est l'évolution dans le temps du phénomène ; le déplacement de la perturbation fait en effet apparaître un décalage des épisodes pluvieux importants ; la deuxième raison est liée à l'hétérogénéité des résultats eux-mêmes ; certaines valeurs proviennent du dépouillement d'enregistrements, d'autres, de relevés de pluviomètres journaliers qui en raison des conditions particulières, n'ont pas été toujours effectués à la même heure.

Nous formulerons une remarque d'ordre plus générale, relative à la valeur même de l'ensemble des résultats obtenus lors d'épisodes pluvieux cycloniques accompagnés de vent violent. Une étude réalisée aux Etats-Unis en 1972 par MUELLER et KIDDER montre que les valeurs mesurées sont entachées d'une erreur par défaut liée à la dimension des gouttes de pluie et à la vitesse du vent. Pour un vent de 60 km/h et pour un diamètre des gouttes d'eau compris entre 2,0 et 3,0 mm, la perte serait de l'ordre de 20 %. (Certains auteurs affirment même que pour des vents violents, l'erreur de mesure pourrait atteindre 70 à 100 %). Il est donc fort probable que la valeur réelle des précipitations est sous-estimée.

3.2 - Répartition spatiale des précipitations

Les résultats obtenus permettent de tracer une esquisse de la répartition des précipitations pendant le cyclone (carte n° 6). Il est bien certain qu'étant donné la grande complexité du relief de l'île et l'absence d'homogénéité dans la répartition des postes pluviométriques, cette carte ne peut prétendre, dans le détail à une grande exactitude. Elle fait apparaître cependant trois zones de fortes précipitations : la première va de HIENGHENE à PONERIHOUEN ; la seconde intéresse la région de CANALA, la troisième la région de YATE et de la PLAINE DES LACS. En dehors du rôle joué par le relief, il est possible de dégager ici l'influence de la trajectoire de la perturbation en observant qu'aux postes de TAO ou GALAEINO, qui sont généralement les plus arrosés de la côte Est au pied du Mont Panié, les précipitations recueillies sont inférieures à celles de HIENGHENE, TOUHO ou POINDIMIE, situés à quelques dizaines de kilomètres. Le Sud du territoire a enregistré de très fortes précipitations : 508,5 mm au Barrage de YATE, 552 mm au poste des GOULETS situé à l'exutoire du Bassin de la Rivière des

Lacs. Exception faite de la région du Mont Panié qui a été relativement préservée, la distribution spatiale des précipitations n'est pas sans rappeler étroitement, celle observée d'une manière quasi générale à l'échelle mensuelle ou annuelle, avec la dissymétrie Est-Ouest et la particularité du Sud.

3.3 - Structure des précipitations et évolution dans le temps

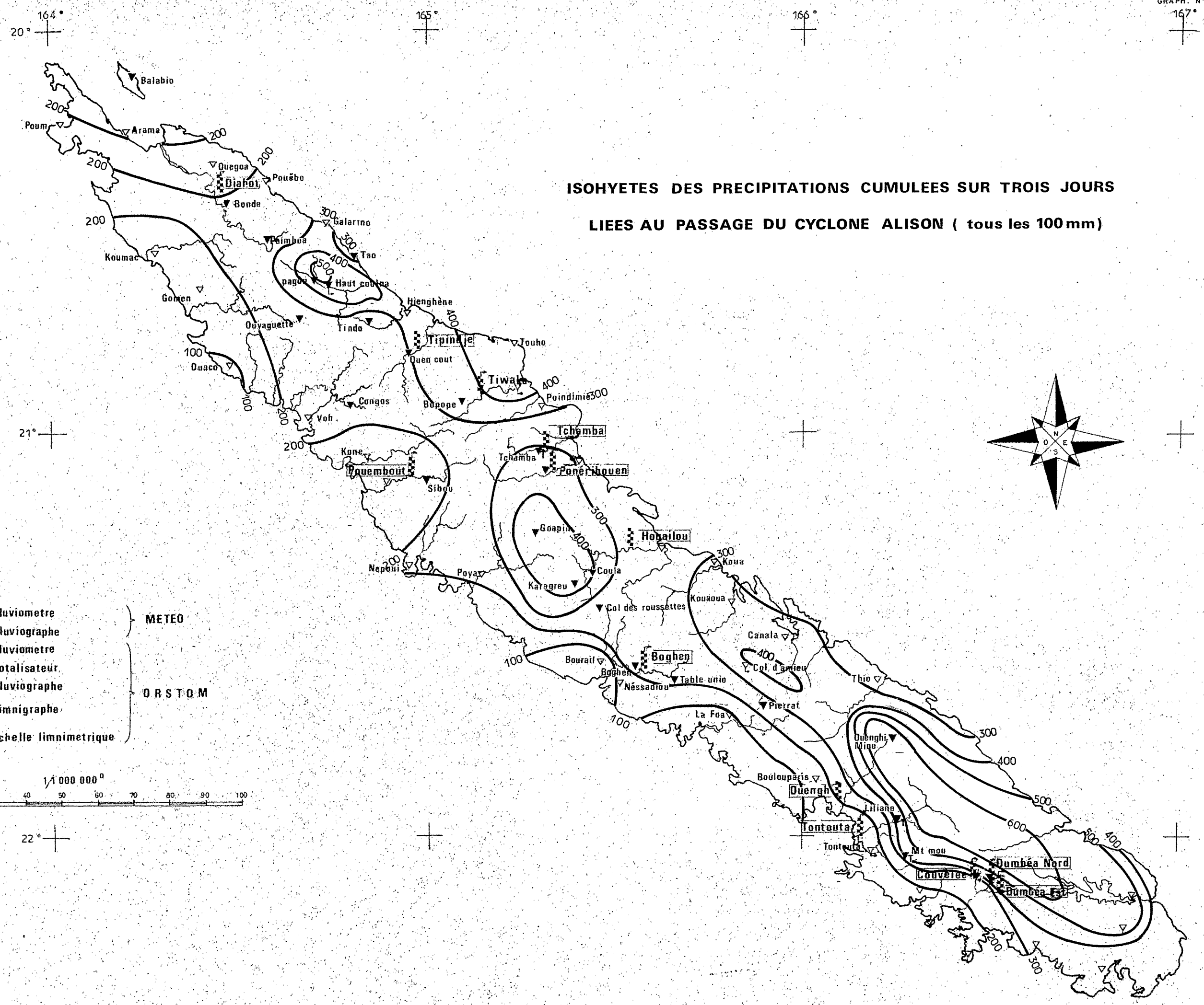
A l'aide des quelques enregistrements pluviographiques dont nous disposons et de la carte 1 retraçant la trajectoire du cyclone à partir des photographies prises par le satellite N.O.A.A., nous avons tenté de retracer sommairement le déroulement des épisodes pluvieux en fonction de l'évolution de la dépression. Les postes que nous serons amenés à considérer, malheureusement peu nombreux sont cependant à peu près bien répartis. Sur la côte Ouest : au Nord, KOUMAC, au Sud, OUENGHI et DUMBEA ; sur la côte Est : POINDIMIE ; dans le Sud du Territoire : YATE et LES GOULETS.

D'une façon générale on identifie aisément deux épisodes pluvieux séparés par une accalmie pluviométrique de plusieurs heures, tout au moins en ce qui concerne les postes côtiers; sur les reliefs, les deux corps d'averses sont généralement reliés par des périodes de pluie de faible intensité. Le graphique 7 met bien en relief cet effet orographique.

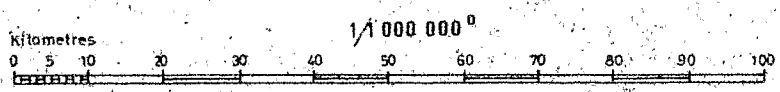
Le premier de ces épisodes semble débiter dans la nuit du 5 au 6 Mars alors que le centre de la perturbation se situe encore entre 400 et 600 kilomètres des côtes calédoniennes. Cette situation est tout à fait comparable à celle observée lors du passage du cyclone HENRIETTE en Avril 1964 où les premières précipitations eurent lieu lorsque la dépression se situait à une distance comparable. Les choses évoluèrent ensuite différemment puisque HENRIETTE, contournant la Calédonie par le Nord descendit le long de la côte Ouest dont elle ne se rapprocha jamais à moins de 400 kilomètres.

Ces précipitations prennent fin d'une manière assez constante le 6 vers 19 h. Les intensités maximales sont restées faibles, inférieures à 25 mm/h pendant une heure. Nous verrons dans le paragraphe consacré aux crues que ces précipitations ont engendré une légère montée des eaux suivies d'une faible décrue dans certains cas.

**ISOHYETES DES PRECIPITATIONS CUMULEES SUR TROIS JOURS
LIEES AU PASSAGE DU CYCLONE ALISON (tous les 100 mm)**



- | | | |
|---|-----------------------|---------------|
| ▽ | Pluviometre | } METEO |
| ▽ | Pluviographe | |
| ▼ | Pluviometre | } O R S T O M |
| ▼ | Totalisateur | |
| ▼ | Pluviographe | |
| ■ | Limnigraphe | |
| ■ | Echelle limnimetrique | |



22°

20°

165°

166°

167°

L'observation des enregistrements appelle quelques remarques concernant le déroulement du second épisode pluvieux. L'averse principale débute vers 9 h le 7 à POINDIMIE et d'une manière assez générale vers 12 h sur tous les autres postes relativement groupés du Sud, depuis la rivière OUENGHI jusqu'à la rivière des Lacs. Entre ces deux instants la position de la dépression n'a évolué que d'une cinquantaine de kilomètres ce qui la situe à 150 km environ de POINDIMIE mais à plus de 350 kilomètres de YATE ou de NOUMEA.

Ceci peut être expliqué par l'approche d'une bande pluvieuse dont l'extension serait grossièrement parallèle à la côte calédonienne, situé en avant de l'oeil du cyclone, les directions de vent enregistrées à cet instant ne sont pas en contradiction avec cette hypothèse (voir tableau des directions de vent le 7 entre 10 h et 13 h sur tableau 4).

Nous signalerons également un autre fait : c'est la forte diminution des intensités enregistrées à POINDIMIE au moment du passage du centre de la dépression sur TOUHO. Il est en effet classiquement admis que la région de l'oeil est une zone de nébulosité relativement moindre. Dans la zone allant de la rivière OUENGHI à la Plaine des Lacs, les intensités maximales, et les averses principales se sont produites avec un décalage très important par rapport à POINDIMIE puisqu'elles eurent lieu entre 20 h le 7 et 5 h le 8. On observe généralement sur les hyétogrammes 2 pointes d'intensités maximales séparées par un intervalle de 5 à 6 h. A la OUENGHI ces deux pointes ont lieu respectivement entre 18 et 20 h le 7 puis entre 0 et 2 h le 8, à YATE entre 23 et 24 h puis entre 4 et 5 h, mais dans tous les cas à un moment où le centre du cyclone se situait dans un rayon de 150 kilomètres environ.

3.4. Intensités maximales observées

Le tableau ci-dessous résume les intensités maximales observées pendant 10, 30, 60 minutes et l'intensité moyenne sur le corps de l'averse principale de durée t.

P O S T E S	10	30	60	T	OBSERVATIONS
NOUMEA (ORSTOM)	39,0	37,0	19,0	5,8 (14 h)	
P2 DUMBEA EST	75,0	56,0	46,5	31,1 (18 h)	
P4 DUMBEA EST	19,8	17,0	16,0	12,0 (13 h)	
P8 DUMBEA EST	45,0	40,0	32,5	28,3 (11 h)	
P7 MONTAGNE DES SOURCES	72,0	43,0	35,0	25,0 (7 h)	incomplet
P11 MONTAGNE DES SOURCES	72,0	53,0	36,0	21,0 (6 h)	incomplet
KOUANDJI	60,0	52,0	33,0	19,7 (4 h)	
PVII COUVELEE	-	40,0	33,0	17,7 (12 h)	
OUENGI RT.1	33,0	29,0	27,0	15,6 (9 h)	
OUENGI MINES	-	-	40,0	20,8 (24 h)	
YATE BARRAGE	-	-	40,5	13,9 (18 h)	
LES GOULETS	-	-	39,0	15,1 (23 h)	
KOUMAC (Pain de sucre)	-	-	15,0	5,7 (24 h)	
" P2	-	-	20,0	9,3 (24 h)	

(Les 4 derniers postes du tableau correspondent à des enregistreurs hebdomadaires pour lesquels les intensités ne peuvent être connues qu'au pas de temps horaire).

A POINDIMIE, l'intensité maximale observée a été 48,8 mm pendant 15 minutes au poste de la météorologie nationale.

Ce tableau permet de constater que les intensités enregistrées ont été dans l'ensemble relativement modérées. Le maximum enregistré est de 75 mm/h pendant 10 minutes au P2 de la DUMBEA EST. Le graphique 8 montre un extrait de l'enregistrement obtenu à ce poste. Il représente le corps de l'averse principale, soit 569 mm en 19 heures sur un total précipité de 776 millimètres en 67 heures. A titre de comparaison, lors de l'averse qui se produisit huit jours plus tard dans la région de la TONTOUTA, on a enregistré 85,8 mm/h pendant 50 minutes au poste de la Météorologie.

La caractéristique essentielle de ces précipitations, et généralement de toutes les précipitations d'origine cyclonique réside non pas dans les intensités fortes mais dans la longueur des corps d'averses. Dans le cas d'ALISON le corps de l'averse a duré entre 10 à 24 heures selon le poste considéré (graphiques 7,8,9,10).

3.5 - Précipitations antérieures

Dans les paragraphes qui vont suivre, relatifs aux crues ; nous serons amenés à considérer les précipitations antérieures pour expliquer le caractère exceptionnel de certaines d'entre elles. C'est la raison pour laquelle nous avons jugé intéressant de consigner dans le Tableau 12, les hauteurs de pluie recueillies pendant la période pluvio-orageuse "pré-cyclonique" allant du 17 au 28 Février.

3.6 - Comparaison avec les précipitations recueillies lors de précédents cyclones.

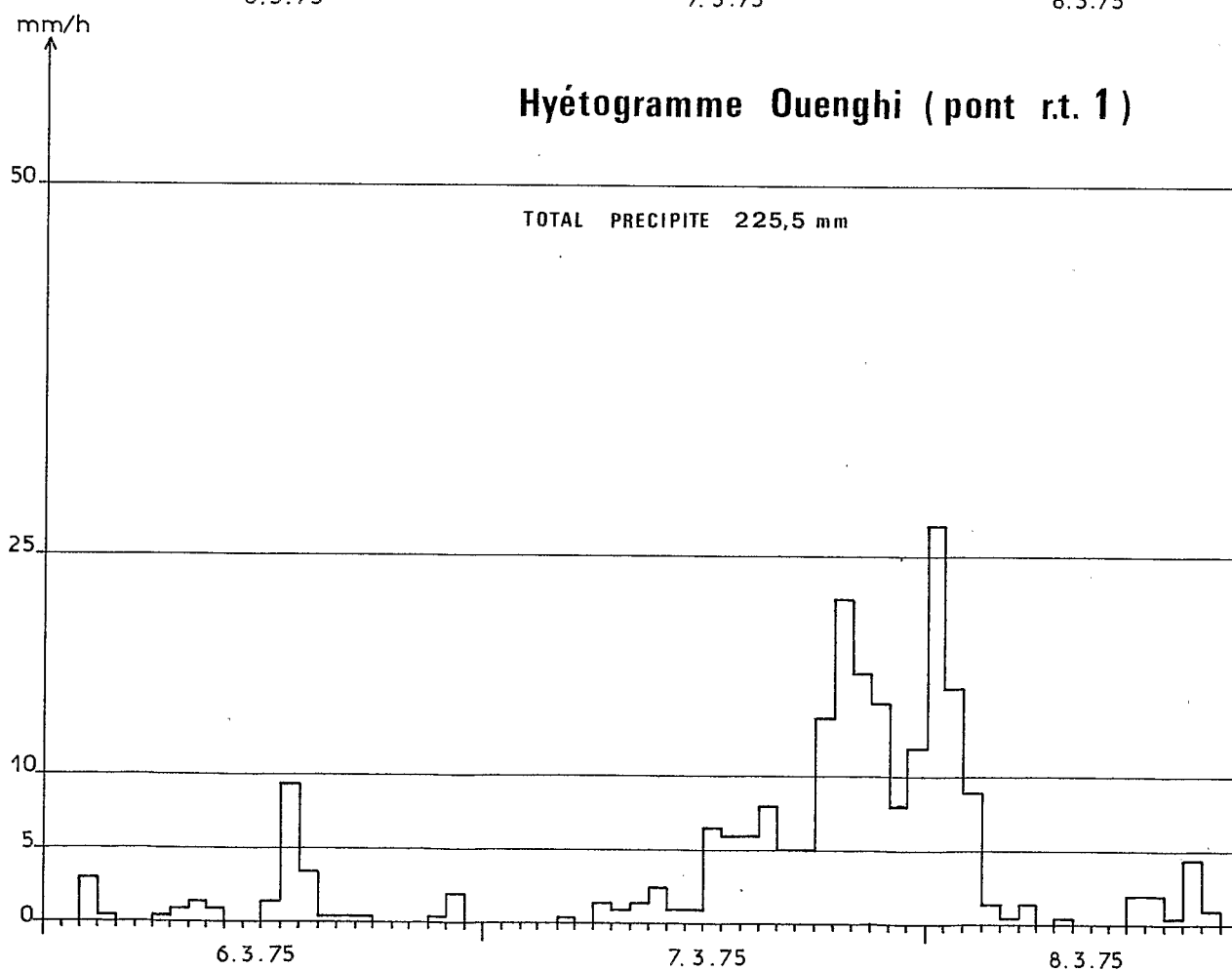
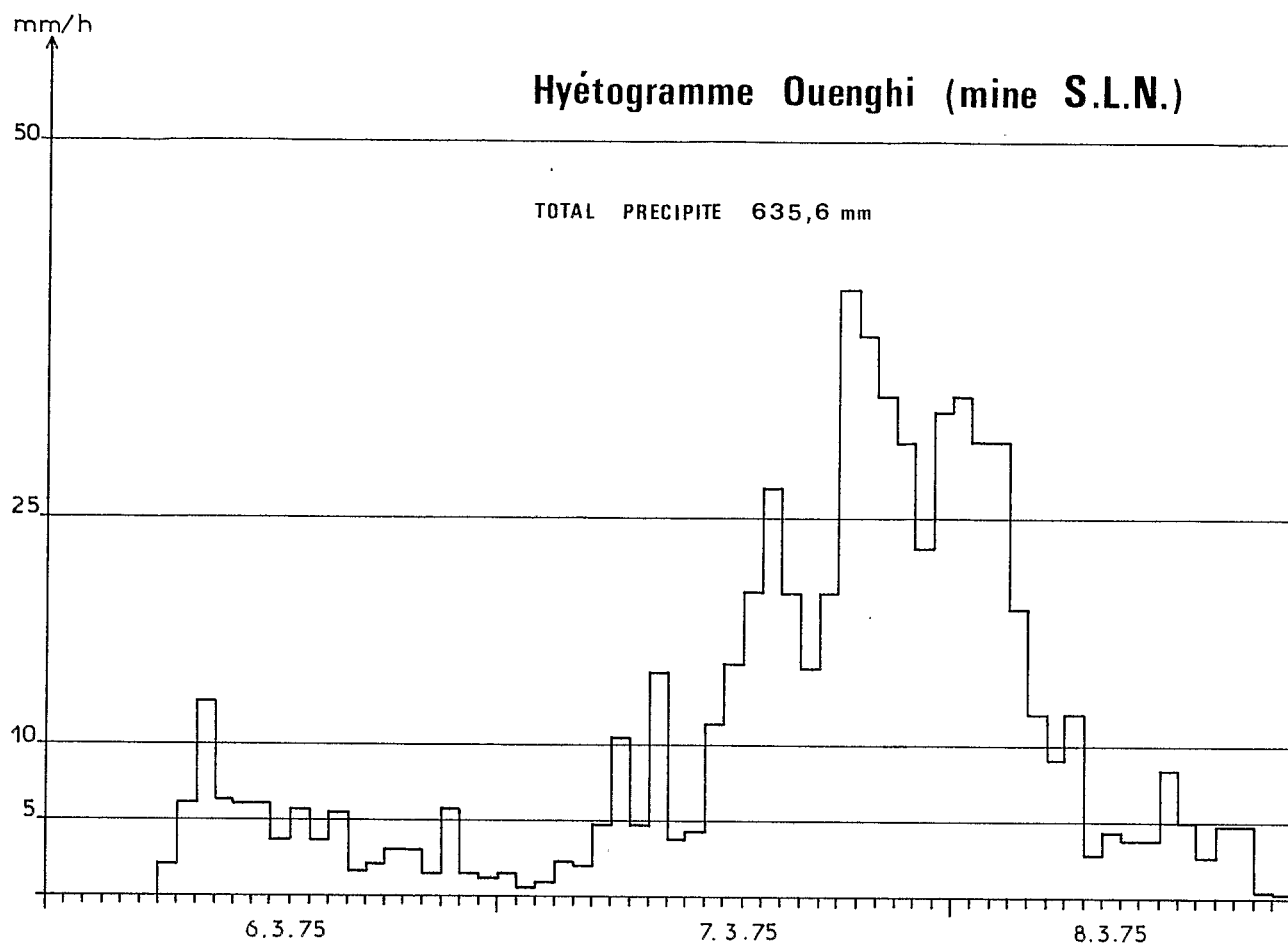
Dans ce chapitre consacré aux précipitations, nous esquisserons une rapide comparaison avec celles observées lors des deux plus importants cyclones précédents : COLLEEN en Janvier 1969 et BEATRICE en Janvier 1959.

Dans le Tableau 13 nous avons indiqué pour chacun des cyclones et pour 31 postes communs dispersés sur l'ensemble de la NOUVELLE-CALEDONIE, la répartition du nombre de postes par classe de 100 millimètres de hauteurs de pluie recueillie.

Les précipitations observées pendant le passage du cyclone BEATRICE apparaissent nettement les plus importantes, d'autant plus que nous nous sommes limités ici aux valeurs de hauteurs recueillies pendant les trois jours

CYCLONE ALISON

Hyétogramme Ouenghi (mine S.L.N.)



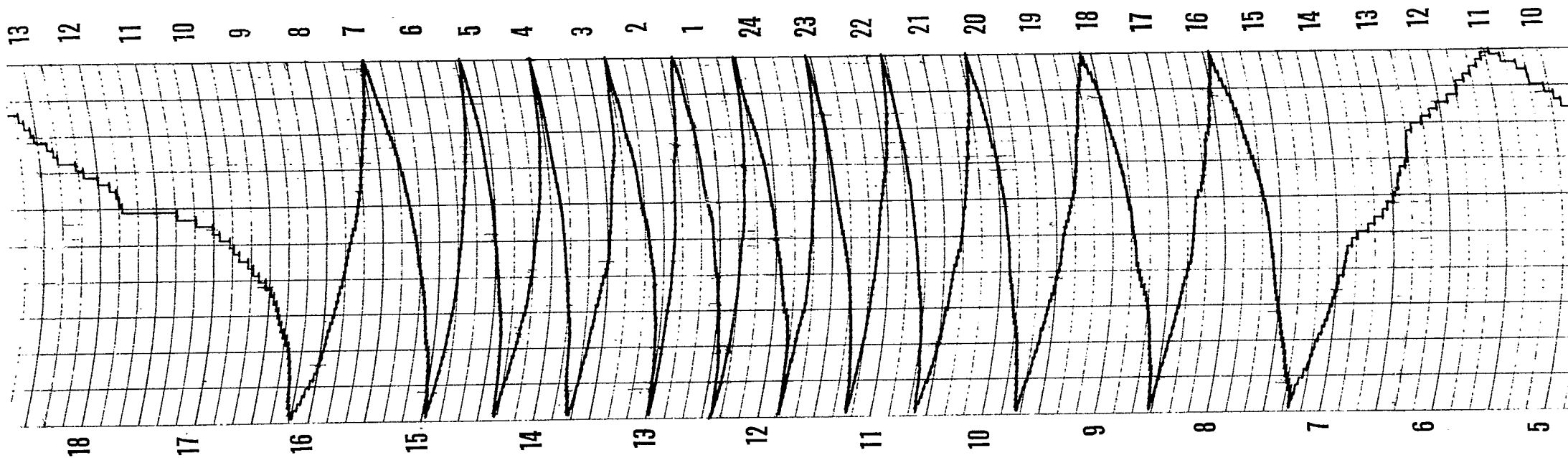
CYCLONE ALISON

P2 Dumbéa est

8 mars 1975



7 mars 1975



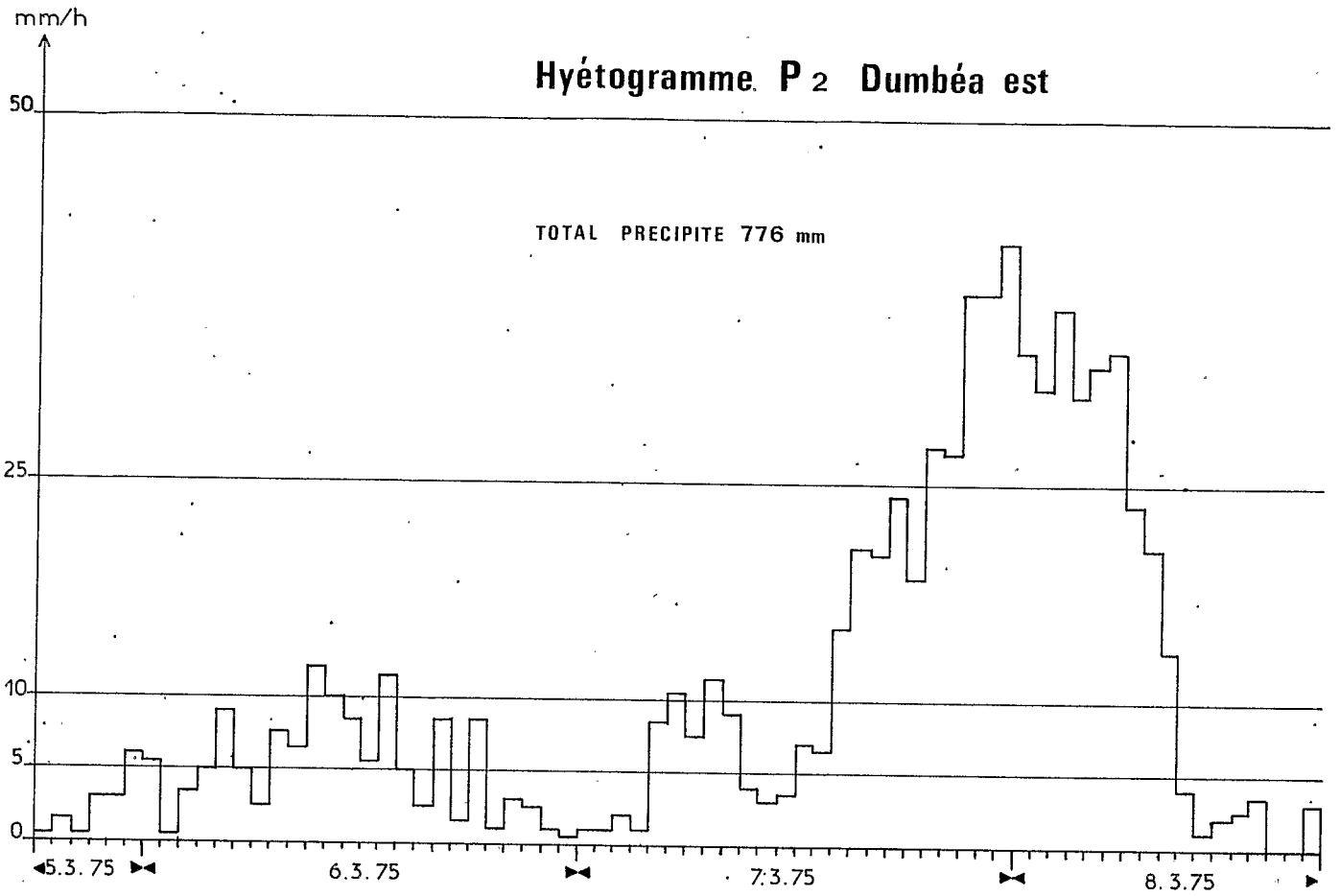
ENREGISTREMENT DU CORPS DE L'averse PRINCIPALE : 569 mm en 19 h

TOTAL PRECIPITE : 776 mm en 67 h.

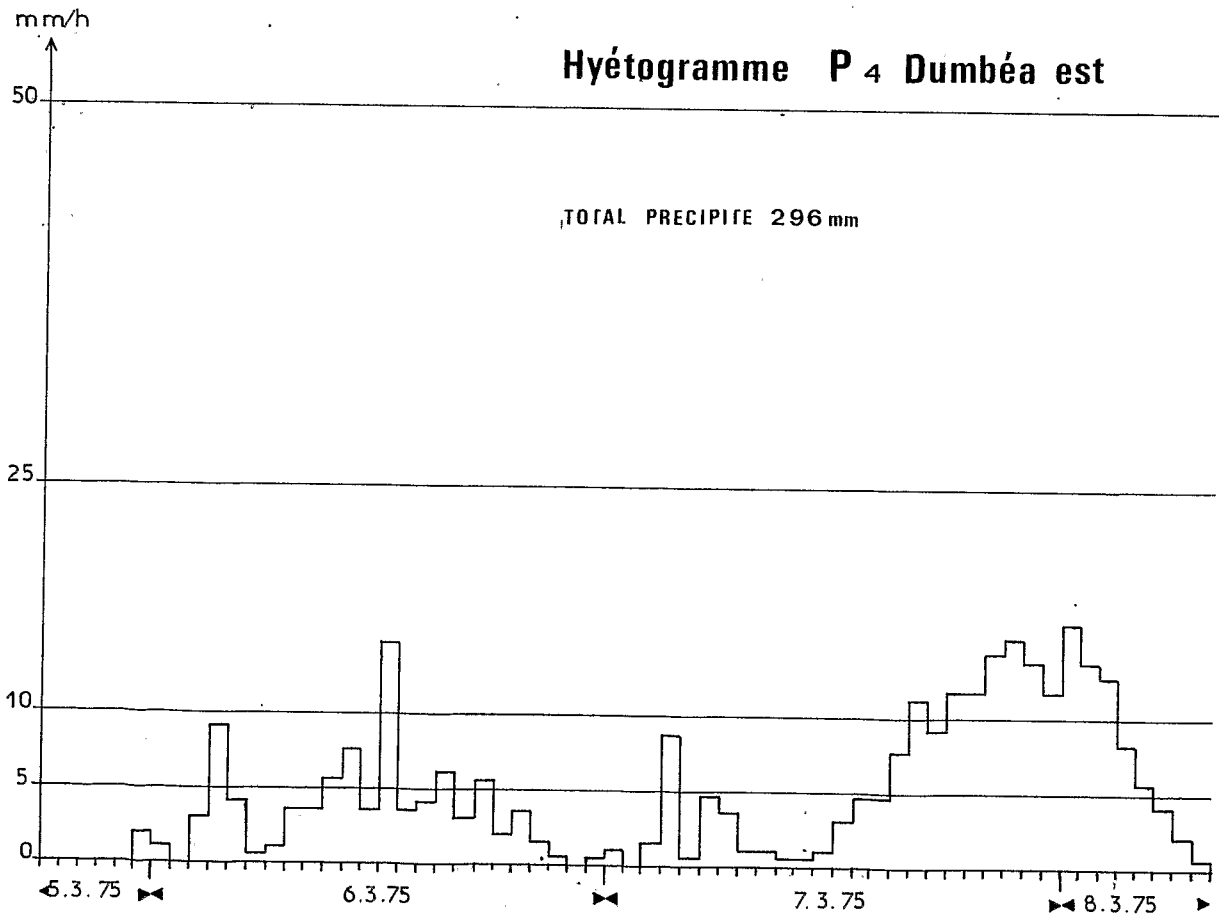
(UNE LARGEUR DE DIAGRAMME REPRESENTE 25 mm DE PLUIE)

CYCLONE ALISON

Hyétogramme P₂ Dumbéa est



Hyétogramme P₄ Dumbéa est



CYCLONE ALISON

Hyétogramme P Yaté barrage

TOTAL PRECIPITE 517,5 mm

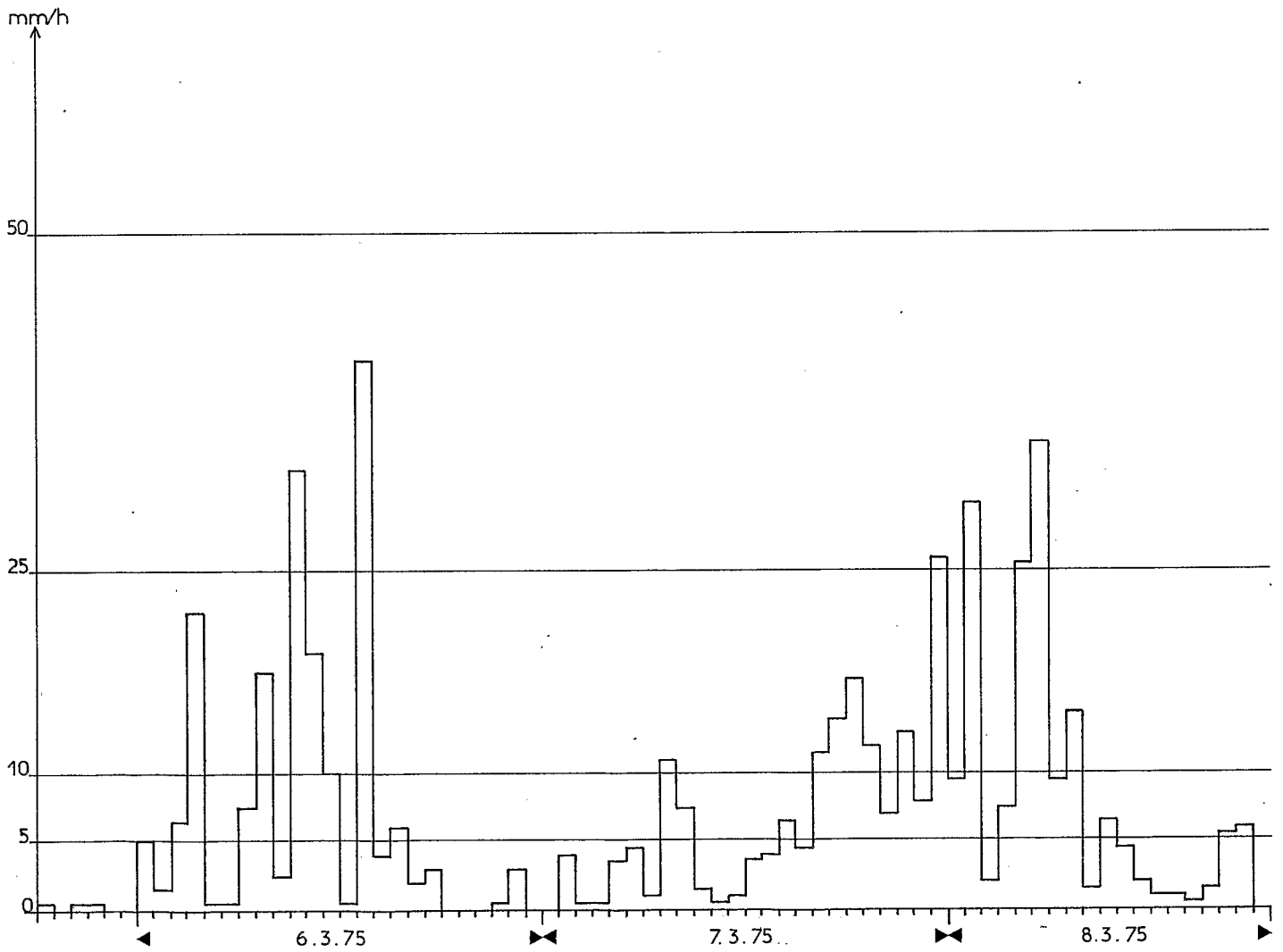


TABLEAU 12

PRECIPITATIONS OBSERVEES AVANT LE PASSAGE DU CYCLONE
ALISON (17 au 23 Février 1975)

-:--:-

PRONY	345,3
PLUM	238,6
NOUMEA	118,7
PAITA	186,6
TONTOUTA	195,9
OUENGI	169,5
BOULOUPARI	226,3
LA FOA	289,6
BOURAIL	181,2
POYA	239,3
POUEMBOUT	189,5
KONE	127,5
OUACO	107,2
KOUMAC	93,0
POUM	124,9
YATE	504,2
THIO	236,0
KOUAOUA	332,3
HOUAILLOU	256,1
PONERIHOUEN	184,0
POINDIMIE	115,7
TIWAKA	208,0
TOUHO	145,0
HIENGHENE	134,0
POUEBO	134,0
GOA	172,4
TIEBAGHI	215,1
TCHAMBA	178,6
TAO	306,6
TABLE UNIO	195,1
PIERRAT	260,0
PAIMBOA	44,4
PAGOU	79,4
OUEN COUT	151,2
KARAGREU	371,1
BAS COULNA	169,2
COL DES ROUSSETTES	307,4
TAMAON	174,8
BOPOPE	138,5
BONDE	54,1
HAUTE BOGHEN	249,9

TABLEAU 13

DISTRIBUTION DU NOMBRE DE POSTES PAR
CLASSE DE PRECIPITATIONS

--:--:--

	0 à 100 mm	100 à 200	200 à 300	300 à 400	400 à 500	Supérieures à 500
BEATRICE	1	5	13	3	4	5
COLLEEN	6	17	8	0	0	0
ALISON	2	9	11	5	3	1

consécutifs les plus pluvieux qui représentent 60 à 90 % des hauteurs observées pendant la dizaine de jours que dura l'épisode pluvieux. Le cyclone ALISON vient ensuite et se différencie surtout du cyclone BEATRICE à partir des valeurs supérieures à 500 millimètres. Un seul des 31 postes communs a enregistré des pluies supérieures à 500 millimètres, alors que pour BEATRICE, 5 postes ont dépassé cette valeur.

4 - LES CRUES

Les fortes précipitations qui ont été décrites précédemment ont bien évidemment provoqué des crues sur l'ensemble des rivières de la NOUVELLE-CALEDONIE. En fonction de la trajectoire du cyclone et de son aire d'influence, ces crues représentent des événements très exceptionnels dans certains secteurs du Territoire, dans d'autres, bien que fortes, elles ne constituent pas un record, plusieurs crues leur ayant été supérieures dans les 25 dernières années. C'est la côte Nord-Est qui a été la plus touchée par la brusque montée des eaux et leur effet dévastateur.

Le réseau limnimétrique de l'ORSTOM mis en place dans les 20 dernières années, nous permet d'étudier les crues engendrées par ce cyclone et de tirer certaines valeurs caractéristiques sur les coefficients de ruissellement et les débits spécifiques. Malheureusement nous ne disposons pas de la totalité de l'information sur toutes les stations. En effet le réseau a sérieusement souffert pendant le cyclone. Sur 12 stations équipées d'enregistreurs, 7 ont été submergées ou sérieusement endommagées si bien qu'on ne dispose parfois dans les meilleurs cas que d'enregistrements partiels. Cependant le nivellement à posteriori des délaissés de crues, réalisé dès que le réseau routier a été ouvert, a permis de relever les hauteurs maximales atteintes par toutes les rivières.

D'autre part, si certaines rivières (OUENGHI, BOGHEN, DUMBEA EST) ont pu être étalonnées pendant ces crues, d'autres rivières n'ont qu'un étalonnage insuffisant qui ne permet pas de connaître avec certitude le débit atteint par ces crues. Dans les tableaux qui suivent (14 - 15 et 16), nous avons classé par ordre décroissant les hauteurs maximales annuelles extraites de la chronologie des valeurs observées à neuf stations, depuis leur

TABLEAU 14

HAUTEURS MAXIMALES ANNUELLES CLASSEES

(Certaines valeurs ont été mises hors classement car la station a été déplacée et aucune correspondance entre échelles n'a été établie)

RANG	BOGHEN		HOUAILLOU		PONERIHOUEN		DIAHOT	
	ANNEE	H	ANNEE	H	ANNEE	H	ANNEE	H
1	54-55	9,50	54-55	11,12	58-59	10,10	71-72	16,0
2	<u>74-75</u>	<u>8,40</u>	65-66	10,90	65-66	9,95	68-69	12,0
3	68-69	7,85	<u>74-75</u>	<u>10,54</u>	66-67	9,66	67-68	11,0
4	66-67	7,19	67-68	8,96	61-62	9,10	55-56	10,07
5	63-64	6,81	58-59	8,80	54-55	8,14	73-74	9,72
6	60-61	6,63	71-72	8,30	67-68	7,90	<u>74-75</u>	<u>9,45</u>
7	65-66	6,55	66-67	8,22	64-65	6,61	70-71	8,95
8	55-56	5,80	61-62	(7,52)	57-58	6,23	64-65	8,90
9	62-63	5,40	70-71	7,30	62-63	5,60	58-59	8,17
10	58-59	5,02	55-56	6,56	55-56	5,35	61-62	6,50
11	56-57	4,77	63-64	6,07	63-64	(4,95)	62-63	6,20
12	57-58	4,51	73-74	5,63	56-57	4,85	66-67	6,15
13	61-62	4,25	64-65	5,43	60-61	4,79	56-57	5,92
14	59-60	3,15	68-69	5,34	59-60	4,23	65-66	5,75
15	64-65	1,50	60-61	5,20			69-70	3,50
16			57-58	4,66			62-63	3,20
17			62-63	4,65			57-58	2,55
18			69-70	3,43			72-73	1,65
	HORS CLASSEMENT PRECEDENT				HORS CLASSEMENT			
	<u>74-75</u>	<u>7,60</u>			<u>74-75</u>	<u>11,30</u>		
	70-71	6,14			73-74	6,80		
	73-74	5,32						
	71-72	4,46						
	69-70	1,50						
	72-73	0,96						

TABLEAU 15

HAUTEURS MAXIMALES ANNUELLES CLASSEES

RANG	TCHAMBA		TIWAKA		TIPINDJE	
	ANNEE	H	ANNEE	H	ANNEE	H
1	<u>74-75</u>	<u>9,95</u>	<u>74-75</u>	<u>13,87</u>	<u>74-75</u>	<u>13,50</u>
2	65-66	8,40	66-67	13,35	61-62	(10,90)
3	58-59	8,20	64-65	11,50	66-67	8,45
4	66-67	7,50	70-71	11,09	65-66	8,05
5	68-69	6,53	65-66	10,28	67-68	7,75
6	61-62	6,35	67-68	10,08	71-72	7,55
7	62-63	5,95	61-62	10,00	64-65	6,91
8	67-68	5,80 (>)	73-74	9,73	63-64	6,74
9	64-65	5,80	60-61	9,20	59-60	6,55
10	54-55	5,50	62-63	8,60	55-56	6,48
11	55-56	5,10	63-64	8,57	62-63	6,35
12	60-61	4,70	55-56	8,30	68-69	6,23
13	56-57	4,50	56-57	8,25	56-57	5,68
14	59-60	3,65	58-59	7,44	73-74	5,45
15	63-64	3,00	68-69	7,29	58-59	5,06
16	69-70	2,40	57-58	6,80	70-71	4,31
17			69-70	2,91	69-70	3,29
18					57-58	2,47
19					72-73	0,94

TABLEAU 16

RANG	RIVIERE DES LACS		DUMBEA EST	
	ANNEE	H	ANNEE	Q
1	67-68	6,75	68-69	1150
2	57-58	6,11	67-68	652
3	71-72	5,62	<u>74-75</u>	<u>540</u>
4	<u>74-75</u>	5,39	66-67	416
5	62-63	5,30	70-71	346
6	58-59	5,14	71-72	319
7	60-61	4,99	62-63	243
8	66-67	4,86	73-74	177
9	73-74	4,15	63-64	176
10	64-65	3,91	64-65	89
11	63-64	3,67	65-66	61
12	70-71	2,93	69-70	53
13	61-62	2,88		
14	65-66	2,87		
15	72-73	2,86		
16	56-57	2,70		
17	59-60	2,68		
18	69-70	2,28		

création. Nous constatons que la crue de Mars 1975, soulignée dans ces tableaux, figure au premier rang sur trois rivières de la Côte Est, et qu'elle est encore en bonne place sur les autres rivières, à l'exception du DIAHOT où elle ne figure qu'au 6ème rang.

Dans les paragraphes qui suivent, nous analysons bassin par bassin, chacune des crues observées. Chaque fois que cela est possible nous donnons leurs caractéristiques essentielles. Nous n'avons cependant pas voulu donner de valeur de récurrence précise pour cet évènement. La genèse des crues sur des bassins de petites dimensions, liées au passage de dépressions tropicales dont les trajectoires, à l'échelle du Territoire, sont aléatoires, est un phénomène qu'il est en effet difficile d'estimer en fréquence, à partir d'un nombre d'années aussi restreint comportant des lacunes et des valeurs quelquefois douteuses. Ce réseau limnigraphique est en effet assez récent, et les hauteurs maximales des "anciennes années" proviennent d'observations sur des échelles limnimétriques.

4.1 - La Boghen (superficie du bassin versant : 114 km²)

Le déplacement de la station limnimétrique en 1969, nous oblige à considérer deux périodes distinctes. De 1954, date de la création de la station à 1969, les observations ont été effectuées sur une "première échelle". En Juillet 1969, un limnigraphe et une station de jaugeage par transporteur aérien équipaient la nouvelle station située quelques kilomètres plus en amont. De la crue du 7 Mars 1975, on ne dispose que d'une fraction d'enregistrement car le limnigraphe a été emporté pendant la montée des eaux. La cote maximale atteinte (7,60 m) établie après nivellement de délaissés de crues nettement visibles est la plus importante observée depuis la création de cette station. L'observateur de l'ancienne station a pu relever la cote maximale atteinte par cette crue sur la première échelle : 8,40 m ; il nous a été ainsi possible de la situer dans la série des observations que nous possédions (Voir tableau 14).

D'autre part, les maxima annuels enregistrés à la "nouvelle station" de 1969 à 1975, nous permettent d'affirmer que le niveau atteint par la crue du 7 Mars n'a pas été dépassé pendant cette période. La crue de

1975 figure donc à la 2^{ème} place dans la chronologie des crues observées pendant 20 ans. Seule la crue de 1955 a atteint un niveau plus élevé. Toutefois, l'observateur de l'ancienne station nous assure que la crue la plus importante qu'il ait vue s'est produite en 1948.

Si l'on prend en compte cette année, la fréquence empirique que l'on peut admettre passe de 0,0937 à 0,0925 soit une période de retour légèrement supérieure à 10 ans.

4.1.1. Estimation du débit de pointe de la crue

4.1.1.1. Mesures effectuées

DATE	HEURE	H	Q	OBSERVATIONS
7.03.75	7 h 55	1,25	34,0	JAUGEAGES COMPLETS AU TELEPHERIQUE
	8 h 25	1,25	34,0	
	8 h 50	1,34	38,0	
	9 h 20	1,52	48,5	
	9 h 20	1,52	53,0	
	9 h 50	1,58		
	12 h 30	1,58	75,0	
	13 h 00	1,87		
	13 h 10	1,99	85,0	
	13 h 35	2,50	134,0	
	14 h 00	3,04	201,0	
	14 h 30	3,65	317,0	
	14 h 45	3,97	385,0	MESURES DE VITESSES DE SURFACE AU TELE- PHERIQUE
	15 h 00	4,04	402,0	
	15 h 15	4,04	360,0	
	15 h 45	3,88		
	16 h 10	4,15	450,0	
	16 h 30	4,25	496,0	
		5,20	720	MESURES DE VITESSES AU FLOTTEUR
		5,35	780	

Pendant le passage du cyclone, une série de mesures au moulinet et au flotteur a permis d'étalonner la station entre les cotes 1,25 m et 5,25 m.

Ensuite, et cela pendant toute la montée des eaux jusqu'au niveau maximum, deux lignes de "piquets repères" ont été posées, 100 m en amont et en aval de la section de jaugeages pour différentes cotes à l'échelle. Par la suite un nivellement de ces repères nous a permis de connaître la pente de la ligne d'eau pour les différents niveaux.

Trois profils en travers ont été effectués 100 m en amont et en aval de la section et au droit du transporteur, nous permettant de calculer surfaces et périmètres mouillés moyens pour chaque cote à l'échelle. Ces différents éléments de mesure ont été utilisés afin d'extrapoler la courbe d'étalonnage de façon relativement précise. Nous exposons les différents procédés d'extrapolation utilisés dans le paragraphe ci-après.

4.1.1.2. - Calcul du débit maximum par estimation de la vitesse moyenne dans la section

Les relations suivantes : $V \text{ MAX} = f(H)$, $U = f(H)$
 $U = f(V \text{ MAX}) \frac{U}{VMS} = f(H)$ (U étant la vitesse moyenne dans la section ; VMS, la vitesse moyenne de surface ; V MAX la vitesse maximale ; H, la cote à l'échelle) ; établies à partir des jaugeages antérieurs, ont permis d'estimer graphiquement la vitesse moyenne dans la section pour la cote 7,60 m. On obtient de cette manière U peu différent de 5,10 m/s. La surface mouillée correspondant à cette cote étant : $S = 350 \text{ m}^2$, le débit ainsi calculé est $Q = 350 \times 5,10 = 1785 \text{ m}^3/\text{s}$.

4.1.1.3. - Calcul du débit maximum par la formule de MANING-STRIKLER
 $U = K I^{1/2} R^{2/3}$

- Les paramètres suivants ont été calculés pour $H = 7,60 \text{ m}$:
- .Périmètre mouillé : $P : 82,5 \text{ m}$
 - .Surface mouillée moyenne : $S = 350,0 \text{ m}^2$
 - .Rayon hydraulique : $R = 4,2 \text{ m}$.
 - .Pente de la ligne d'eau $I = 1/200 \text{ m/m}$.

En choisissant le coefficient de rugosité Ks égal à 30, valeur précédemment admise pour ce type de berges, on obtient $U = 5,5 \text{ m/s}$ et $Q = 1920 \text{ m}^3/\text{s}$.

Enfin nous avons pu établir graphiquement une relation $KI^{1/2} = f(H)$ à l'aide de la série de pentes mesurées, ce qui nous a permis, connaissant R, de calculer U. L'extrapolation graphique de la courbe $KI^{1/2}$ donne pour $H = 7,60$ m, une valeur égale à 1,9. En introduisant cette valeur dans la formule de MANNING on obtient $U = 4,94$ m/s et $Q = 1730$ m³/s. La valeur de Ks ainsi déduite est égale à 27, ce qui est très proche de celle que nous avons admise.

A partir de ces différentes méthodes d'approche du débit maximale, nous avons admis pour la cote 7,60 m un débit de pointe $Q = 1800$ m³/s ± 100 m³/s; ce qui donne un débit spécifique de pointe de crue $q = 13,3$ m³/s/km².

4.1.1.4. - Caractéristiques de la crue

Ne possédant pas l'enregistrement complet de la crue il ne nous est pas possible de calculer les volumes écoulé et ruisselé.

4.2. - La Houailou (Superficie du B.V. : 340 km²)

La station de CAROVIN équipée d'un limnigraphe type OTT X, installée en Février 1975 est située 11 kms en amont de l'ancienne station de Népérou. Nous ne possédons pas l'enregistrement complet, l'installation ayant été fortement endommagée avant l'arrivée de la pointe de crue. Le nivellement a montré que le plan d'eau avait atteint la cote 8,60. Un nivellement effectué à l'ancienne station de Népérou a donné 10,54 m comme cote atteinte par les plus hautes eaux.

Le tableau des hauteurs maximales annuelles classées, à cette station, (Tableau 14) fait apparaître l'année 74-75 au 3ème rang des valeurs avec une fréquence de 0,139 (T = 7 ans) ; cependant il est à peu près certain que la crue de 1948 a atteint un niveau plus élevé, la fréquence tombe alors à une valeur légèrement inférieure : 0,129.

4.3. - La Ponérihouen

La nouvelle station installée en 1972 n'est pas encore étalonnée et les années d'observations (3 ans) sont très insuffisantes pour

estimer la récurrence de la hauteur atteinte par la crue du 7 Mars 1975 : 11,30 m (d'après nivellements des délaissés de crue). Cependant d'après renseignements pris chez des habitants proches de la station, il semblerait que seule la crue de Janvier 1948 ait atteint un niveau plus élevé de 0,30 à 0,40 m.

Ces hauteurs maximales observées à l'ancienne station de GOA, quelques kms en Amont sont 12,94 pour le cyclone de 1948, 10,10 pour le cyclone BEATRICE de Janvier 1959.

Bien que nous ne possédions pas l'enregistrement complet de la crue, le limnigraphe ayant été submergé, il nous est cependant possible d'en décrire l'évolution jusqu'au passage du maximum. Une première crue débute le 6 à 12 h et fait monter le niveau de $H = 0,84$ à $H = 1,32$ à 23 h, niveau qui se maintiendra jusqu'au 7 à 6 h, à ce moment là débute la crue principale qui atteindra son niveau maximum le 7 vers 22 h, soit un temps de montée d'environ 16 h avec une vitesse moyenne de montée du plan d'eau supérieure à 0,60 m/h.

4.4. - La Tchamba (Superficie du Bassin Versant : 74 km²)

Sur les 16 valeurs de maxima annuels que nous possédons, la crue du 7 Mars 1975 vient au premier rang avec 9,95 m. La crue de 1948 aurait été légèrement inférieure aux dires des anciens de la tribu. F. MONIOD en 1968 dans "Régimes hydrologiques de la Nouvelle-Calédonie" estime à 9,73m la hauteur atteinte par les eaux lors du cyclone de Janvier 1948 et toujours d'après renseignements pris à la tribu, "cette crue aurait été la plus forte connue depuis 50 ans. En nous basant sur ces informations, nous serions tentés d'attribuer à la crue du cyclone ALISON une fréquence relativement rare de l'ordre de 0,01 soit centenaire si l'évènement pluvieux du mois d'Avril 1975 n'avait fait remonter le plan d'eau à la cote 9,94m.

Une estimation du débit maximum avait été effectuée pour la crue de 1948. Pour la cote $H = 9,73$ m, le débit obtenu était 1300 m³/s soit 17,6 m³/s/km². En utilisant cette valeur nous avons estimé le débit maximum correspondant à la cote $H = 9,95$ à environ 1450 m³/s soit un débit spécifique de 19,6 m³/s/km² qui est une valeur tout à fait comparable à celle calculée pour la crue de la Tipindjé.

4.5. - La Tiwaka (Superficie du Bassin Versant : 326 km²)

Le niveau maximum atteint par la crue du 7 Mars 1975 a été 13,87 m. De la même façon qu'à Ponérihouen le limnigraphe fut submergé et nous ne possédons pas l'enregistrement complet de la crue.

La station déplacée en Juillet 1972 n'est pas encore étalonnée. Cependant, toujours d'après renseignements obtenus chez des habitants de la vallée, la cote atteinte serait supérieure à celle de 1948 d'au moins 1 m.

La portion d'enregistrement que nous avons, permet de retracer l'évolution de la crue jusqu'au passage du maximum. Elle fait apparaître 3 étapes dans la montée des eaux séparées par de légères décrues. L'évènement débute le 6 Mars vers 15 h, le premier maximum est atteint vers 17 h avec 3,62 m, la deuxième pointe se situe vers 20 h 30 à 4,04 m. Le niveau de la rivière baisse ensuite jusqu'au 7 à 3 h où débute la crue principale qui atteindra 13,87 m vers 20 h soit un temps de montée de 17 h. La vitesse moyenne de montée des eaux étant du même ordre que pour la Ponérihouen, 0,60 m/h. Cependant on remarque un décalage d'environ 2 h. entre le passage des pointes de crues - (Ce décalage peut s'expliquer par celui observé entre les différents moments où eurent lieu les intensités maximales tout au long de la trajectoire du cyclone).

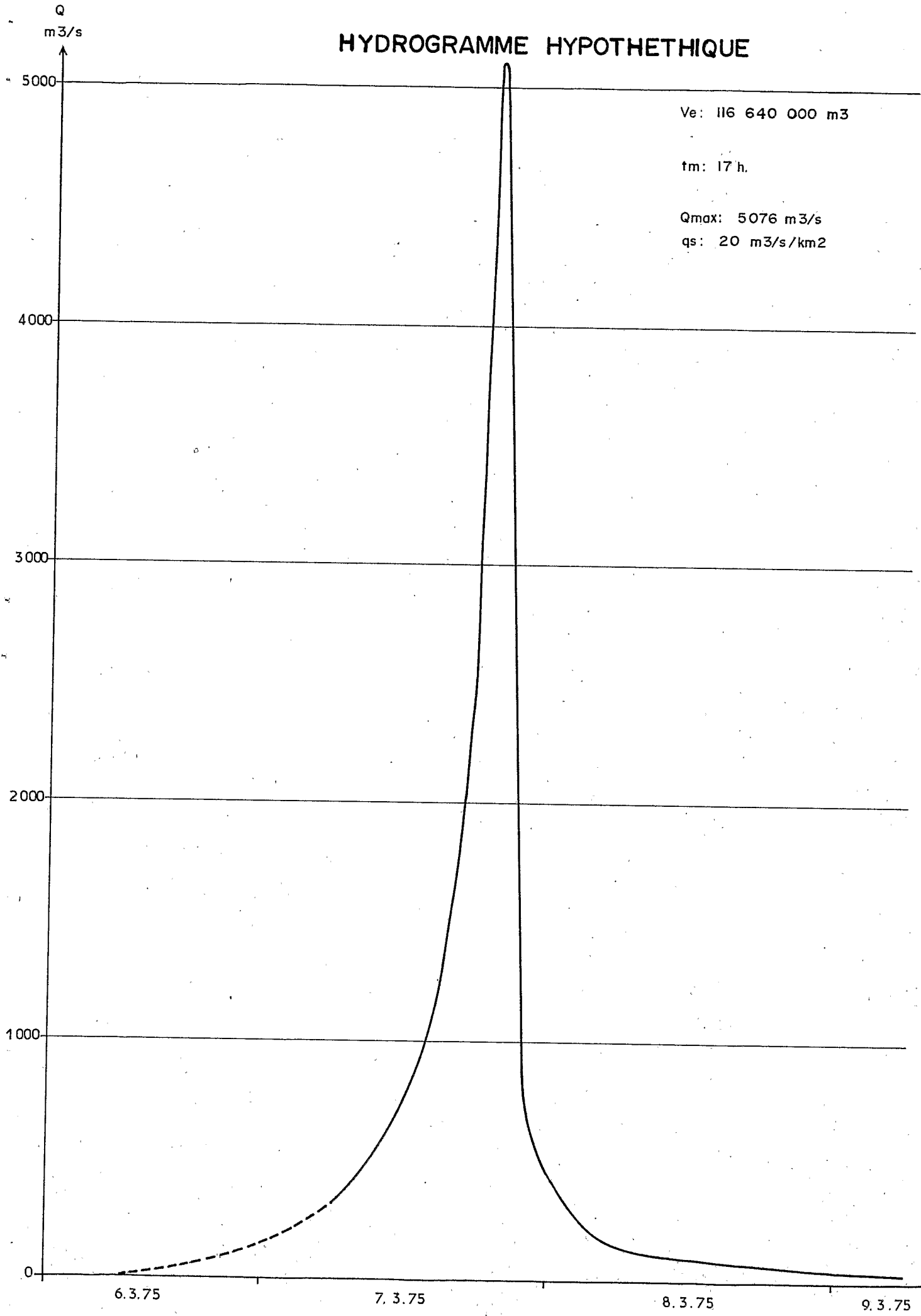
Les seuls renseignements que nous possédons sur les intensités pluviométriques dans cette région sont ceux de Poindinié où les intensités maxima se produisirent le 7 entre 10 et 11 h. Le corps de l'averse principale ayant débuté vers 9 h, on peut ainsi évaluer le temps de réponse à environ 11 heures. Si l'on admet pour cette rivière un débit spécifique du même ordre que ceux calculés pour la Tipindjé ou la Tchamba, le débit maximum ainsi estimé serait de l'ordre de 6500 m³/s.

4.6. - La Tipindjé (Superficie du Bassin Versant : 247 km²)

La crue du 7 Mars a atteint la cote 13,50 m. C'est dans cette vallée où les effets conjugués du vent des eaux ont été les plus spectaculaires. Non seulement les cultures installées sur les berges ont été

LA TIPINDJE A OUEN-COUT

HYDROGRAMME HYPOTHETHIQUE



Ve: 116 640 000 m³

t_m: 17 h.

Q_{max}: 5076 m³/s

q_s: 20 m³/s/km²

emportées mais le sol à lui même disparu parfois sur 2 à 3 m d'épaisseur et sur 20 à 30 m de large, ne laissant que le rocher nu. Les "cases" de la tribu de Ouen-Kout ont été arrachées par le vent. Plus en aval, les cocoteraies et les forêts de niaoulis ont été abattues et les prairies d'élevage recouvertes à la décrue de plusieurs centimètres de boues rouges. C'est la plus forte crue observée depuis l'installation de la station limnimétrique en 1954. D'après les anciens de la tribu, c'est aussi la plus forte qu'ils aient vu ou dont ils aient entendu parler. Nous sommes également tenté de le croire après avoir constaté le profond aspect de désolation qui régnait dans cette vallée quelques jours après le passage du cyclone.

L'observateur de la station de Ouen-Kout ayant pu faire quatre lectures pendant la journée du 7 Mars, après nivellement des plus hautes eaux, nous avons reconstitué grossièrement la crue (graph. 17). Nous avons également essayé de calculer le débit maximum de pointe de crue à partir d'estimations du rayon hydraulique et de la pente. En utilisant la formule de CHEZY : $U = C \sqrt{RI}$ et en choisissant $c = 30$, pour les valeurs $S = 940 \text{ m}^2$, $P = 145 \text{ m}$, $R = 6,48 \text{ m}$, $I = 5 \text{ ‰}$, on obtient $U = 5,4 \text{ m/s}$ et donc $Q = 5,4 \cdot 940 = 5076 \text{ m}^3/\text{s}$, soit un débit spécifique de $20 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$. Nous ne pensons pas que cette valeur soit surestimée.

Le volume écoulé entre le 6 Mars à 6 h et le 9 Mars à la même heure est de 116,6 millions de m^3 , soit une lame écoulée de 472 mm. Le pluviomètre situé à proximité de la station ayant été arraché par le vent, et le totalisateur submergé, nous ne possédons pas d'information pluviométrique directe sur le bassin. Nous pouvons cependant tenter de l'approcher à partir des postes les plus proches qui sont Hienghène (392 mm), Touho (449 mm), Haut-Coulna (488 mm). Toutefois en raison de leur situation dans la zone des vents cycloniques violents, les valeurs observées sont très certainement sous-estimées ; il n'en reste pas moins que le coefficient d'écoulement reste très élevé et certainement voisin de 90 %. Pour mettre en relief l'importance du volume écoulé pendant cette crue, nous avons calculé que celui-ci représentait 54 % du volume moyen écoulé interannuel (calculé sur 15 ans). Compte tenu de la forme des crues observées sur les autres rivières, il est vraisemblable qu'une crue adventice a

dû se produire avant la crue principale, mais nous ne possédons aucune information à ce sujet. Le temps de montée de la crue peut être évaluée à 17 heures environ. Le débit maximum ayant dû probablement passer entre 19 heures et 20 heures.

La vitesse moyenne de montée du plan d'eau a été de l'ordre de 1,0 mètre à l'heure entre les cotes 5,29 m et 13,50 m. Sans vouloir attribuer de valeur de récurrence précise à cette crue, nous serions tentés ici de lui affecter une fréquence rare, cinquantenaire au moins si l'on se base sur les renseignements obtenus.

4.7. - Le Diahot (Superficie du Bassin Versant : 292 km²)

La crue du 7 Mars sur le Diahot (9,42 m) vient au 6ème rang dans la série des crues maximales annuelles observées à Bondé depuis 1954 ; ce niveau est donc atteint ou dépassé en moyenne, au moins une fois tous les trois ou quatre ans et ne possède pas le caractère des autres crues observées sur la côte Est.

Nous possédons l'enregistrement complet de la crue des 7 et 8 Mars (graph. 18). Celui-ci fait apparaître comme pour les autres rivières, une légère montée du niveau le 7 vers 5 h 30 mais qui survient beaucoup plus tard. La crue principale débute le 7 vers 9 heures et atteint son maximum, 9,42 m soit 765 m³/s, vers 19 heures. Le temps de montée de la crue principale peut être évalué à 10 heures. Le débit spécifique de pointe de crue est de 2,6 m³/s/km². Le volume écoulé entre le 7 à 05 heures et le 9 à 24 heures est de 50 millions de m³, soit une lame moyenne écoulée de 171 mm. Le volume ruisselé a été estimé à 45,5 millions de m³. Grâce aux quantités de pluie recueillies à Bondé, Painboa, Tao, Haut-Coulna, et sur le bassin de la Koumac, on peut évaluer à environ 300 mm, la hauteur moyenne des précipitations. Ainsi le coefficient d'écoulement de cette crue est de l'ordre de 57 % et le coefficient de ruissellement de 52 %. Ce sont là des valeurs très modestes. Il semblerait que le Mont Panié ait joué ici le rôle d'obstacle aux précipitations sur ce bassin. L'observation qui mérite d'être soulignée est le temps de montée relativement court de la crue principale par

LE DIAHOT A BONDE

HYDROGRAMME DE LA CRUE LIEE AU PASSAGE
DU CYCLONE "ALISON" DU 6 AU 9 MARS 1975Ve: 50 000 000 m³

He: 171 mm

Vr: 45 540 000 m³

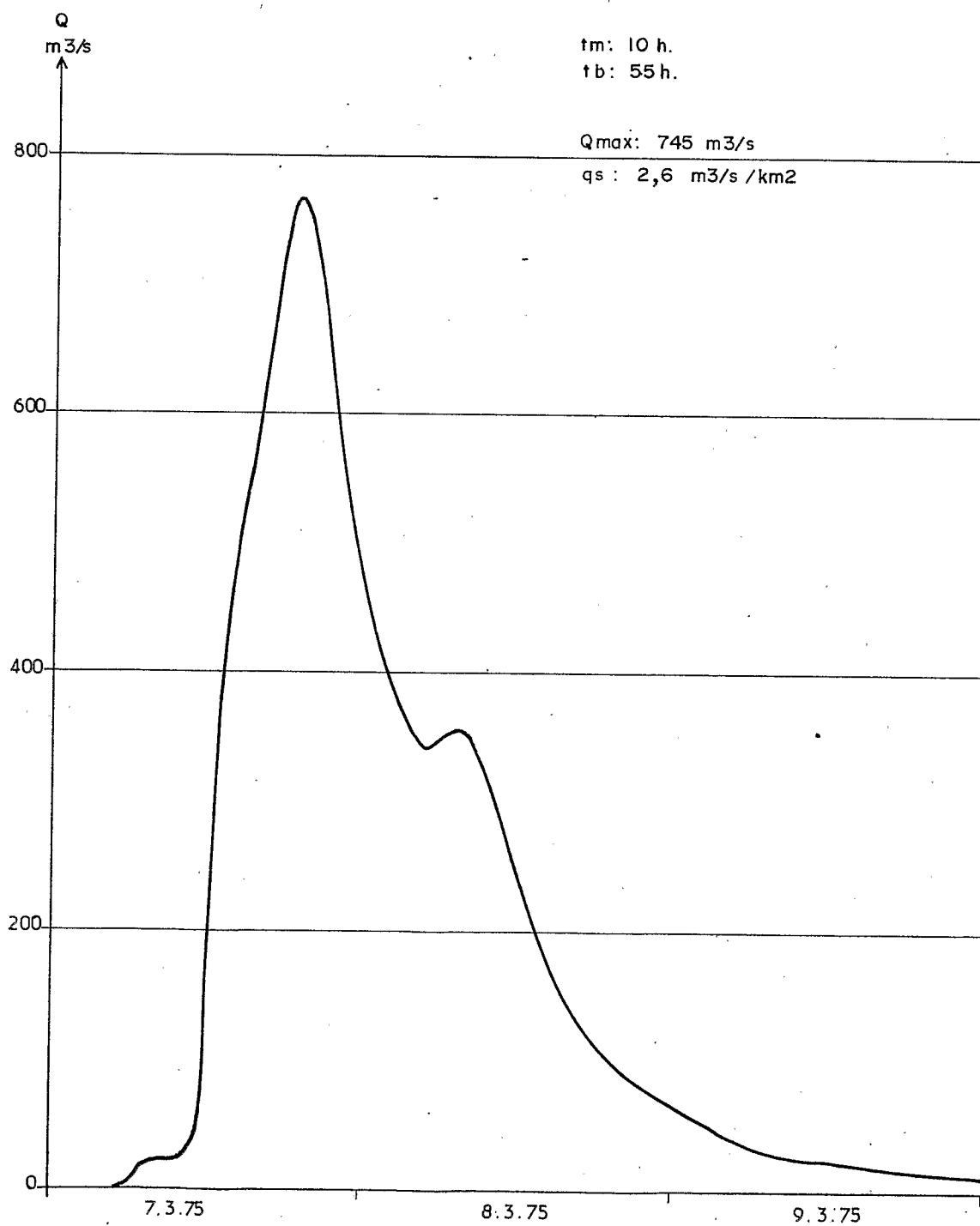
Hr: 156 mm

Kr: 52 %

 \bar{P} : 300 mm

tm: 10 h.

tb: 55 h.

Qmax: 745 m³/sqs: 2,6 m³/s /km²

rapport à celui des crues des autres rivières, 10 heures au lieu de 16 et 17 heures et ceci bien que les superficies soient comparables et que surtout les pentes moyennes soient plus faibles. Il faut sans doute attribuer ce trait à la forme du bassin, étroite et allongée (indice de compacité élevé : 1,44).

A titre indicatif, cette crue représente 19 % du volume moyen écoulé interannuel.

4.8. - La rivière des Lacs (Superficie du bassin : 69 km²)

La crue du 7 Mars sur cette rivière vient au 4^{ème} rang des 18 valeurs de maxima annuels, avec une cote de 5,39 m à laquelle correspond un débit de 347 m³/s, soit un débit spécifique de 5,0 m³/s/km². La crue la plus importante fut observée en Janvier 1968 avec un débit supérieur à 600 m³/s pour une hauteur de 6,75 m. L'examen de la crue (graph. n° 19) fait apparaître encore une fois une première montée des eaux dans la journée du 6, suivie d'une décrue précédant le début de la crue principale.

Les caractéristiques de cette crue sont les suivantes : temps de montée de la première crue : 14 heures ; volume ruisselé : 4,5 millions de m³ ; débit maximum : $Q = 70,0$ m³/s.

Le temps de montée de la crue principale est de 18 h et la durée du ruissellement a été estimée à quatre jours. Le volume écoulé entre le 6 à zéro heure et le 11 à 12 heures est 38,3 millions de m³, soit une lame de 555 mm. Le volume ruisselé est 32,1 millions de m³ soit une lame de 466 mm. La pluie moyenne sur trois jours sur le bassin, estimée à partir de postes pluviométriques du bassin est 540 mm. Le coefficient de ruissellement approche la valeur 86 %.

4.9. - La Dumbéa Est (Superficie du bassin : 56,2 km²)

Le bassin versant de la branche Est de la Dumbéa est certainement celui qui a été le mieux étudié depuis son installation en 1963. Nous disposons pour le passage du cyclone ALISON de plusieurs enregistrements pluviographiques et l'enregistrement complet de la crue. A la suite des travaux de surélévation du barrage pendant l'année hydrologique 1972-1973,

LA RIVIERE DE LACS AUX GOULETS

HYDROGRAMME DE LA CRUE LIEE AU PASSAGE
DU CYCLONE "ALISON" DU 6 AU 9 MARS 1975Ve: 38 340 000 m³

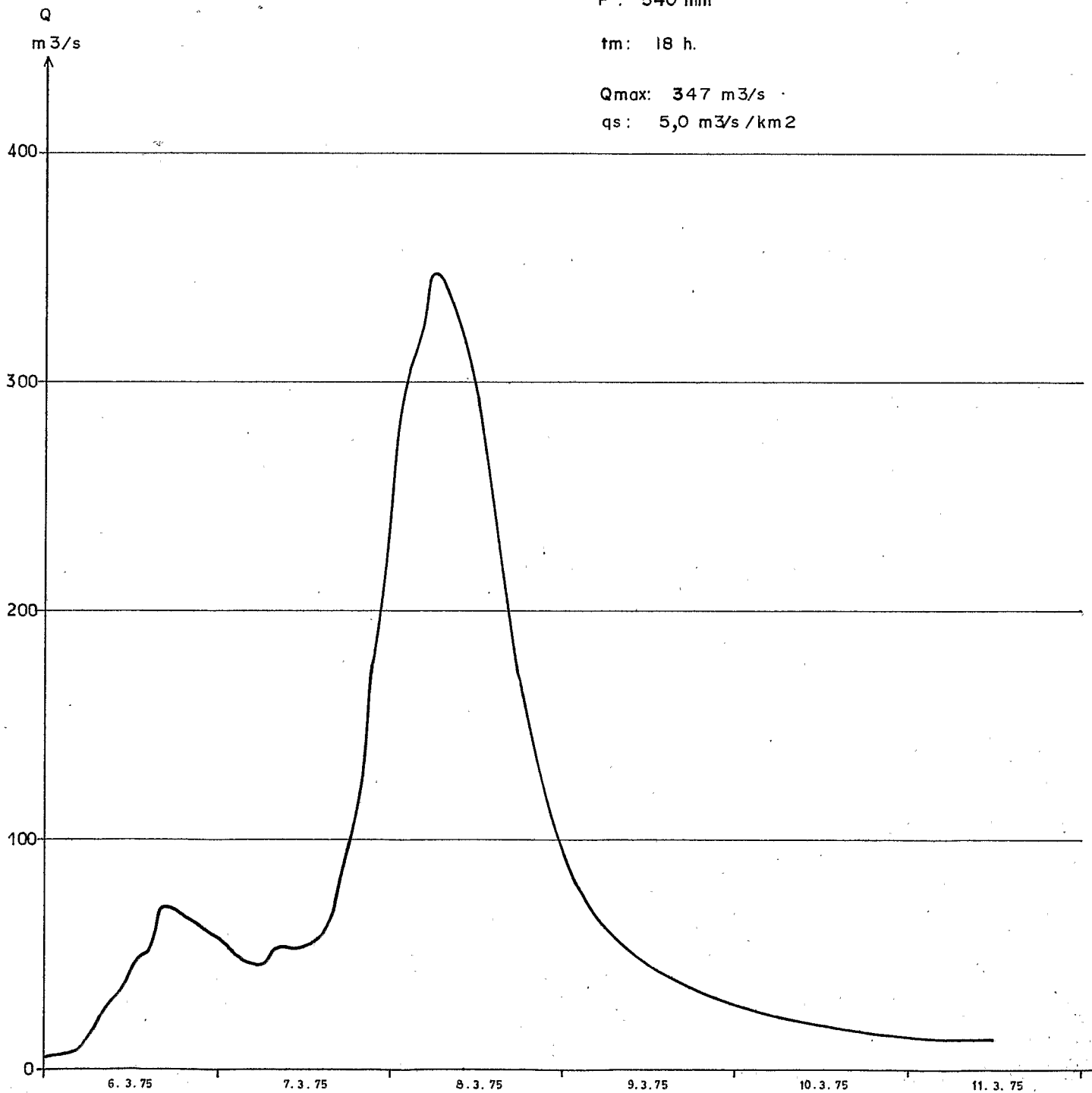
He: 555 mm

Vr: 32 148 000 m³

Hr: 466 mm

P: 540 mm

tm: 18 h.

Qmax: 347 m³/sqs: 5,0 m³/s/km²

la courbe d'étalonnage précédemment établie n'était plus utilisable ; mais, la crue du cyclone a permis, grâce à une série de jaugeages de réétalonner la rivière jusqu'à la cote 6,0 m. Nous avons ensuite extrapolé la valeur du débit correspondant à la cote maximale 7,35 m à l'aide de la courbe calculée par le projeteur du barrage.

L'hydrogramme de la crue enregistrée au barrage est complexe (graph. n° 20). Il présente l'aspect caractéristique en "crêtes de coq" des crues de cyclone. On observe en effet une série de crues et de décrues dont les deux phases les plus importantes se situent, l'une le 6 Mars entre 12 et 14 heures, l'autre, dans la nuit du 7 au 8. Le débit maximum fut observé le 7 à 23 heures avec 540 m³/s pour une cote à l'échelle de 7,35 m, soit une hauteur de lame versante de 3,35 m environ au-dessus du déversoir de la retenue. Le débit spécifique de pointe de crue s'élève à 9,60 m³/s/km².

Nous sommes fort éloignés du débit spécifique calculé pour la crue du cyclone COLLEEN en Février 1969. Celui-ci était de 20,5 m³/s/km² ; le débit de pointe ayant atteint 1150 m³/s. Cependant les volumes de ruissellement sont beaucoup plus élevés pour la crue du cyclone ALISON : 30,9 millions de m³ pour les deux crues dont 24,6 pour la crue principale. Les lames ruisselées correspondant aux deux crues sont respectivement 438 mm et 112 mm ; soit 550 mm au total. Le coefficient de ruissellement atteint lui, une valeur record de 97 %. La pluie moyenne sur le bassin ayant été estimée à 565 mm (voir carte d'isohyètes n° 21). Cette valeur très forte du coefficient de ruissellement peut être expliquée par la sous-estimation générale des précipitations due à l'influence du vent, dont nous avons parlé précédemment. Elle reste cependant comparable aux autres valeurs calculées lors de précédents cyclones. Le coefficient de ruissellement, calculé pour la crue du cyclone COLLEEN est inférieur d'environ 25 %.

Cette comparaison fait apparaître un fait important : bien que les précipitations furent plus abondantes, le volume ruisselé et le coefficient de ruissellement très supérieurs ; le débit maximum, observé lors de la crue liée au passage du cyclone ALISON, est inférieur de moitié à celui observé lors de la crue du cyclone COLLEEN. Le seul paramètre ayant joué en faveur de cette différence est l'intensité des précipitations. Dans le

DUMBEA EST

HYDROGRAMME DE LA CRUE LIEE AU PASSAGE
DU CYCLONE "ALISON" DU 6 AU 9 MARS 1975Ve: 35 568 000 m³

He: 633 mm

Vr: 30 924 000

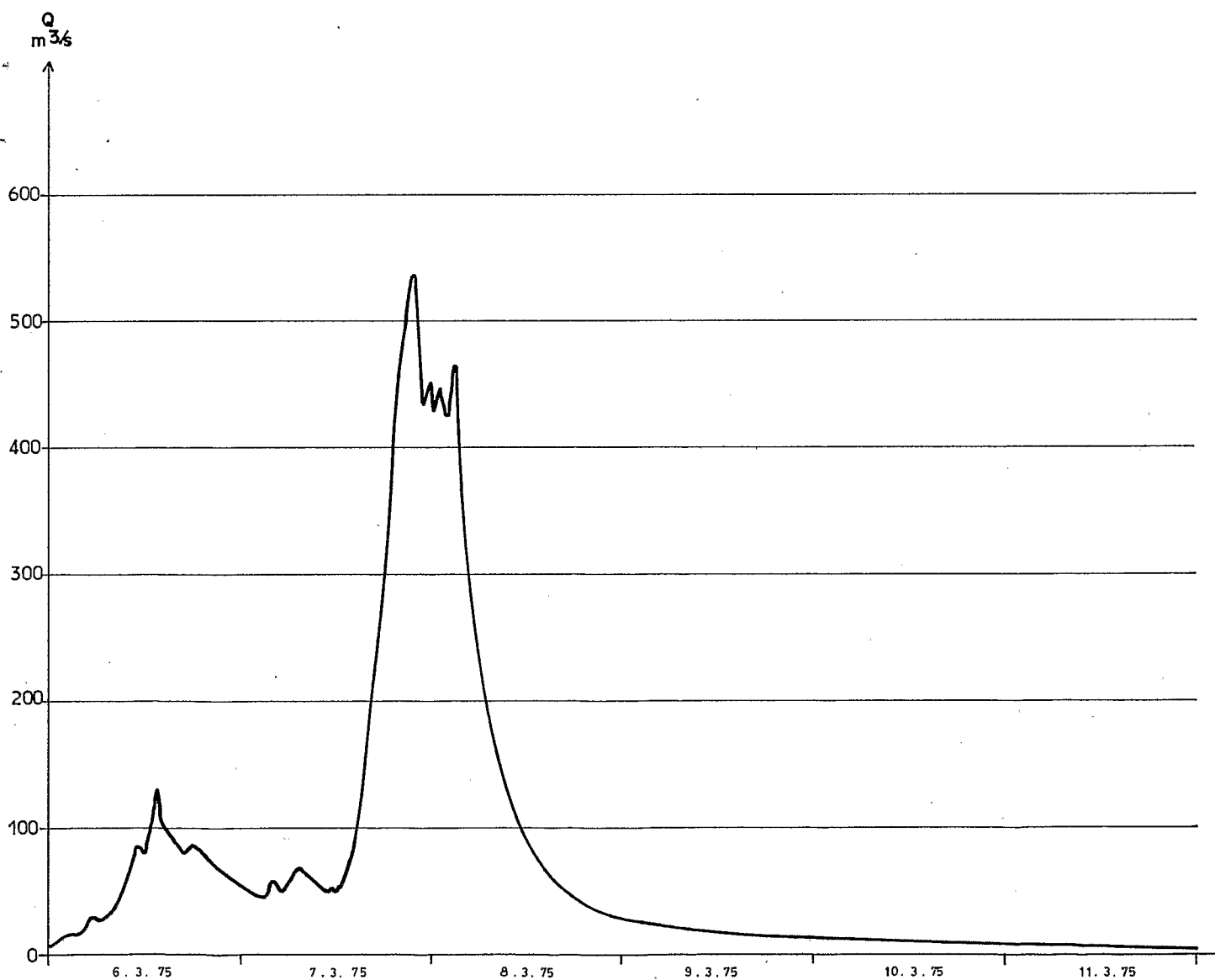
Hr: 550 mm

Kr: 97 %

P: 525 mm

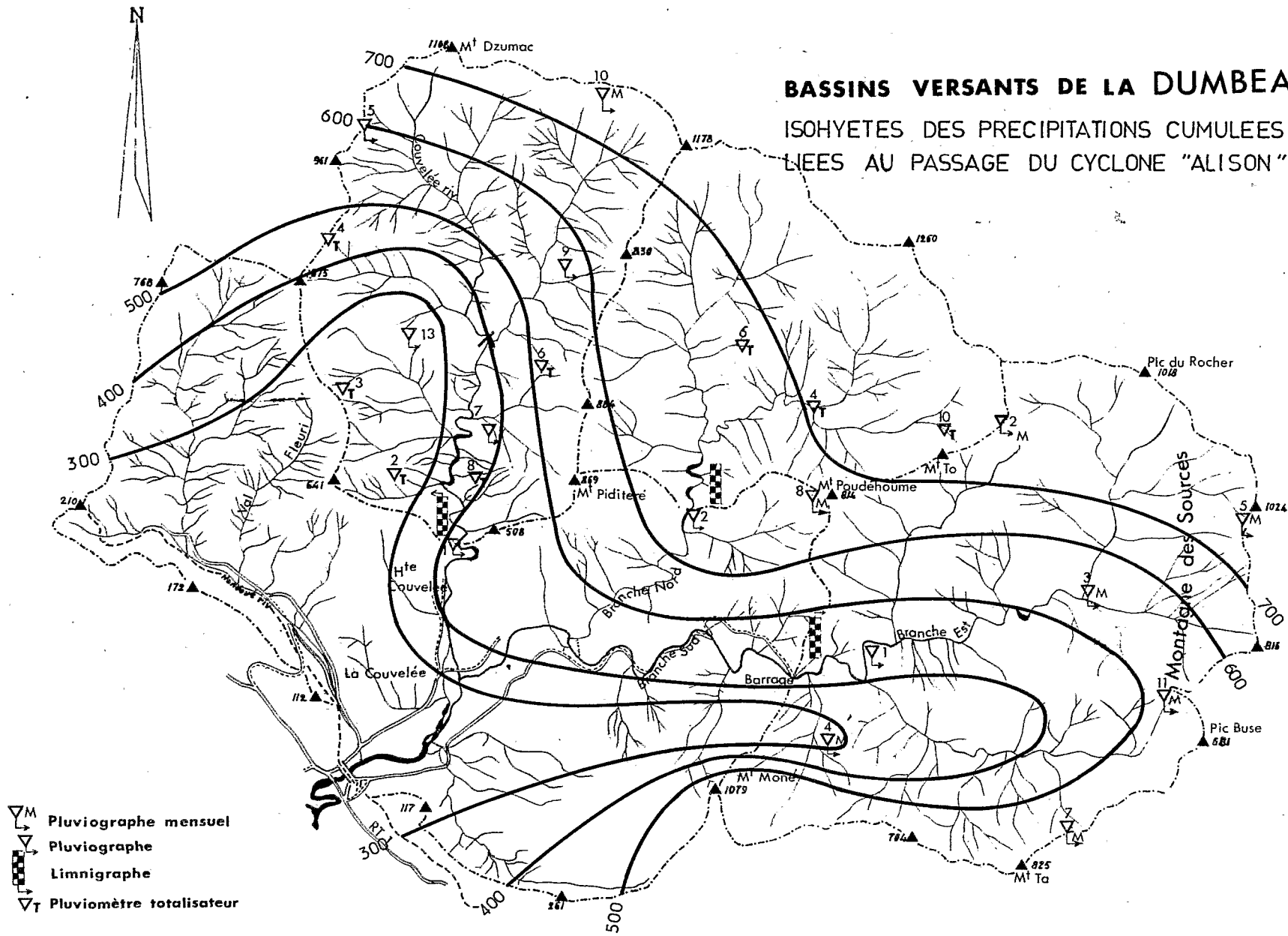
tm: 10 h.

tb: 78 h.

Q max: 540 m³/sqs: 9,6 m³/km²

BASSINS VERSANTS DE LA DUMBEA

ISOHYETES DES PRECIPITATIONS CUMULEES SUR TROIS JOURS
LIEES AU PASSAGE DU CYCLONE "ALISON" (tous les 100 mm)



cas d'ALISON, celles-ci n'ont pas dépassé 75 mm/h pendant 10 minutes, et 46 mm/h pendant une heure. Pour COLLEEN les intensités maximales ont atteint 80 mm/h pendant une heure et ont été supérieures à 70 mm/h pendant 4 heures. Le rôle important des intensités est ainsi mis en évidence, dans le cas de ce bassin de dimensions très modestes.

Une autre comparaison intéressante peut être faite entre les hydrogrammes de la Rivière des Lacs et de la Dumbéa Est. En effet les deux bassins ont des superficies comparables : 69 km² pour le bassin de la Rivière des Lacs ; 56,2 pour celui de la Dumbéa. Les volumes écoulés sont du même ordre de grandeur : 38 millions de m³ pour la Rivière des Lacs, 35,5 pour la Dumbéa. Les intensités pluviométriques sur 60 minutes sont également semblables : 46,5 mm/h ; 16,0 mm/h ; 32,0 mm/h ; pour le bassin de la Dumbéa ; 39,0 pour le poste des Goulets à l'exutoire du bassin de la Rivière des Lacs. Par contre, le temps de montée de la crue principale est presque deux fois plus long sur la Rivière des Lacs : 18 heures au lieu de 10 ; et le débit spécifique inférieur de moitié : 5,0 m³/s/km², alors qu'il est de 9,6 m³/s/km² sur la Dumbéa. Ceci fait apparaître l'influence de l'hypsométrie des bassins. En effet, les indices de pente de ROCHE sont respectivement 0,25 pour la Dumbéa et 0,116 pour le bassin de la Rivière des Lacs. D'autre part, la présence des lacs sur ce bassin doit avoir un effet d'amortissement certain.

4.10. - La Tontouta (Superficie du bassin : 380 km²)

L'observation des hauteurs d'eau de la rivière Tontouta fut abandonnée en 1962, puis reprise en Novembre 1968 avec l'installation d'un limnigraphe ; lequel fut totalement emporté par la crue du 7 Mars 1975.

Nous avons peu de renseignement sur les crues de cette rivière avant 1968. Depuis cette date, la crue maximale observée est celle liée au passage du cyclone ALISON. Le niveau probable des plus hautes eaux est 8,10 m, d'après nivellement à partir de délaissés de crue peu visibles, en raison de l'absence de végétation sur les berges abruptes du lit majeur. Les six valeurs de maxima annuels que nous possédons vont de 0,80 m le 26 Mars 1973 à 8,10 m le 7 Mars 1975.

4.11. - La Ouenghi (Superficie du bassin : 240 km²)

Nous avons des renseignements précis sur cette rivière que depuis l'installation du limnigraphe en Septembre 1970. Depuis cette date les crues maximales annuelles observées ont été les suivantes : 7,04 m le 7 Mars 1975 ; 6,70 m en Février 1974 ; 6,22 m en Janvier 1971 ; 6,10 m en Février 1972 ; 6,08 m en Février 1973. On sait cependant que ^{leur} la crue du 4 Mars 1955, la cote maximale atteinte a été 6,60 m (hauteur ramenée à la nouvelle échelle). Le débit correspondant était voisin de 1500 m³/s.

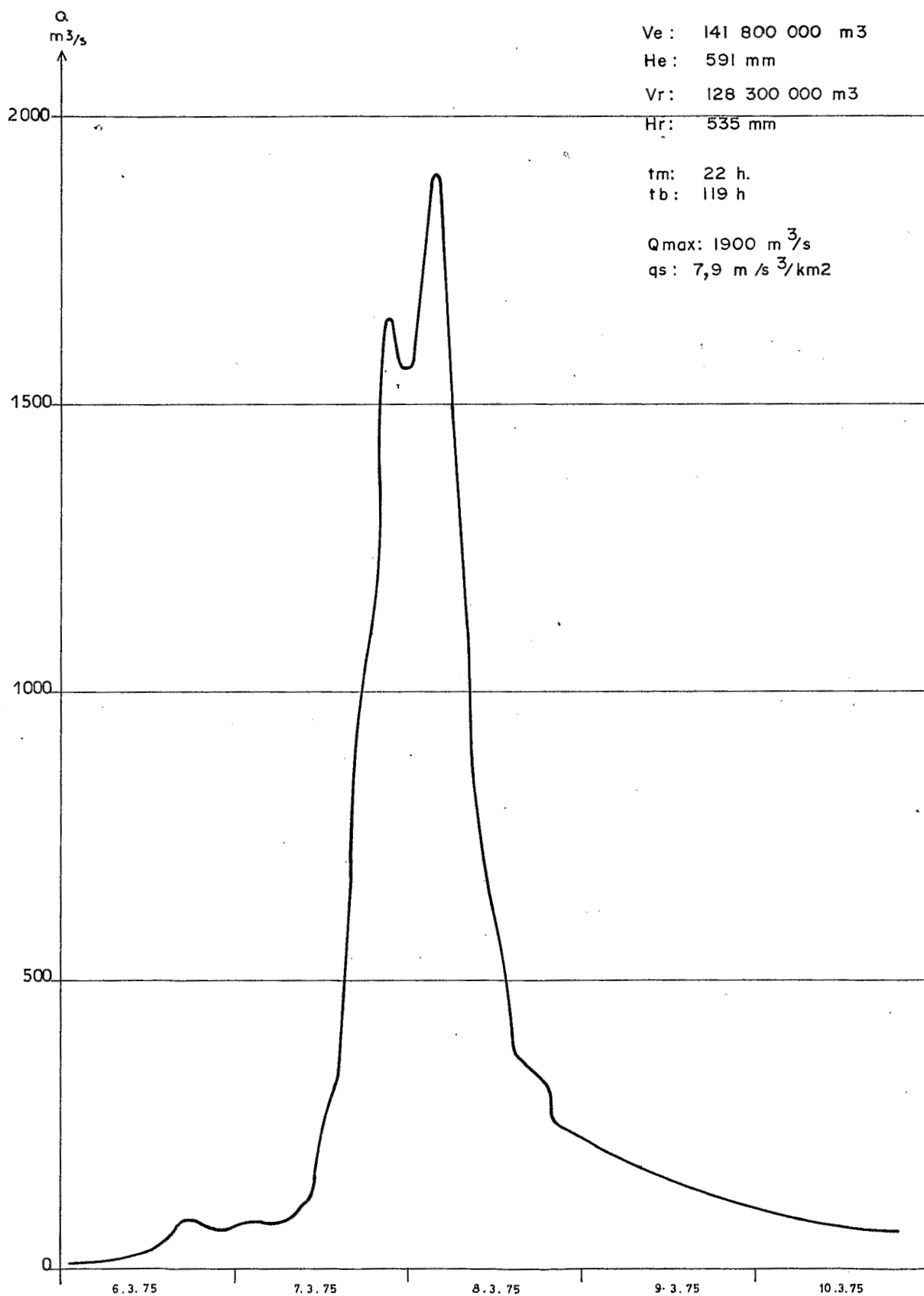
Il semble que cette crue soit la crue maximale observée pour la période 1955-1974. La crue provoquée par le passage du cyclone ALISON lui est supérieure de plus de 40 centimètres ; et il est probable qu'elle doit figurer au premier rang des crues observées depuis une vingtaine d'années.

Les caractéristiques principales de cette crue sont les suivantes (graph. n° 22) :

Temps de montée de la crue principale	: 22 heures
Durée du ruissellement	: 119 heures
Débit maximum de pointe	: 1900 m ³ /s
Débit spécifique	: 7,9 m ³ /s/km ²
Volume écoulé	: 141,8 millions de m ³
Lame écoulée	: 591 mm
Volume ruisselé	: 128,3 millions de m ³
Lame ruisselée	: 535 mm

Il est difficile d'estimer la pluie moyenne sur ce bassin. Les deux postes dont nous disposons sont situés l'un à l'exutoire du bassin où l'on enregistra 225 mm de pluie, l'autre à l'intérieur, à une altitude d'environ 300 mètres où furent enregistrés 635 mm. Mais l'hypsométrie du bassin est relativement forte (45 % de la superficie est à une altitude supérieure à 500. Indice de pente de ROCHE égal à 0,213) et il est entouré par de nombreux sommets dépassant 1000 m. En l'absence d'autres données et en admettant que le poste situé à l'intérieur du bassin soit représentatif de la pluie réellement tombée sur l'ensemble de ce bassin, le coefficient de ruissellement serait de l'ordre de 90 %.

OUENGI

HYDROGRAMME DE LA CRUE LIEE AU PASSAGE
DU CYCLONE "ALISON" DU 6 AU 9 MARS 1975

5 - CONCLUSIONS

Les principales caractéristiques des crues des 7 et 8 Mars ont été résumées dans le tableau 23. Celui-ci est malheureusement incomplet pour diverses raisons : station non équipée d'enregistreur, limnigraphes emportés par les crues, enregistrements incomplets, absence d'étalonnage et de données topographiques.

Si nous nous attachons plus particulièrement à l'observation des débits spécifiques ; on constate que les valeurs sont assez dispersées : 2,6 m³/s/km² pour le Diahot à 20 m³/s/km² pour deux ou trois rivières au moins de la côte Est. On remarquera cependant une certaine "distribution géographique" liée à la position de la trajectoire du cyclone qui coupe le Territoire d'une manière à peu près symétrique. Les faibles débits spécifiques sont en effet observés aux deux extrémités Nord-Ouest et Sud-Est : 2,6 m³/s/km² pour le Diahot ; 5,0 m³/s/km² pour la Rivière des Lacs. Les valeurs les plus élevées ont été calculées pour les rivières de la côte Est, situées dans un rayon de 50 kilomètres du centre de la dépression, (Tipindjé, Tchamba, Tiwaka). Une valeur relativement forte a également été calculée pour la rivière Boghen, sur la côte Ouest : 13,3 m³/s/km².

Les coefficients de ruissellement sont très élevés, généralement de l'ordre de 90 % et plus, à l'exception du Diahot. Nous émettons cependant quelques réserves quant à ces valeurs. En effet ; et nous l'avons souligné dans le chapitre sur les précipitations ; il est à peu près certain que celles-ci sont sous-estimées en raison des vents violents qui ont accompagnés les pluies.

Il semble que le niveau atteint par les crues ne puisse être attribué uniquement aux précipitations recueillies pendant le passage du cyclone. Il faut considérer les précipitations antérieures, observées pendant la période du 17 au 28 Février, et l'intervalle relativement court qui sépare les deux événements. Sur la quasi totalité des postes, les hauteurs de pluies recueillies ont été supérieures à 100 mm ; et sur près de la moitié, supérieures à 200 mm. Les débits de base (90) des rivières juste avant les crues, (voir tabl. 23) étaient tout à fait normaux pour la saison, sauf peut être pour la Rivière des Lacs. Il faut donc faire intervenir l'état de saturation des sols comme premier facteur responsable des niveaux atteints.

Nous dirons maintenant quelques mots sur la "stratégie opérationnelle" à adopter pour recueillir le maximum d'information sur ces crues. Sur le plan matériel, seules les stations équipées d'un "transporteur aérien" pourront faire l'objet de jaugeages réguliers de crues de cette importance. Sur le plan des dispositions à prendre, dès l'annonce d'une dépression par les services météorologiques, fut-elle à plusieurs centaines de kilomètres, l'hydrologue doit se rendre sur le terrain et attendre. Les trajectoires de cyclone sont souvent capricieuses, et les prévisions effectuées à partir de photographies prises par Satellite sont peu précises, étant donné la place qu'y occupe l'île à l'échelle du Sud-Ouest Pacifique. D'autre part des précipitations abondantes peuvent se produire bien avant l'arrivée de la dépression ou sans même que celle-ci s'approche très près du Territoire. La montée des eaux paralyse alors très rapidement le réseau routier.

Enfin le trait important sur lequel il nous semble bon de mettre l'accent pour terminer est la grande dispersion à la fois dans le temps et dans l'espace des crues importantes que l'on a pu observer sur ce Territoire. La simple considération du tableau des "valeurs de hauteurs maximales annuelles classées" montre qu'il est rare d'observer une hauteur de même rang, la même année sur toutes les rivières.

TABLEAU 23

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES CRUES DES 7 ET 8 MARS 1975

RIVIERE	S km ²	DATE	HEURE	H MAX. m	Q. MAX m ³ /s	t _m heure	t _b heure	V _e million m ³	H _E mm	V _r million m ³	H _r mm	q _s m ³ /s/km ²	q _o m ³ /s	\bar{p} (mm)	Kr %
BOGHEN	114,0	7.03.75		7,60	1.800							13,3			
HOUAILLOU	268,9	7.03.75		8,60											
PONERIHOUEN	287,5	7.03.75	22 h	11,30		16									
TCHAMBA	74,0	7.03.75		9,95	1.450							19,6	4,5		
TIWAKA	326,0	7.03.75	20 h	13,87	(6.500)	17						(20,0)	10,0		
TIPINDJE	247,0	7.03.75	20 h	13,50	5.000	17	58	116,6	472			20,0	1,5		
DIAHOT	292,0	7.03.75	19 h	9,42	765	10	55	50,0	171	45,5	156	2,6	1,5	300	52
RIVIERE LACS	69,0	8.03.75	06 h	5,39	347	18	96	38,3	555	32,1	466	5,0	10,0	540	86
DUMBEA EST	56,2	7.03.75	23 h	7,35	540	10	78	35,5	633	30,9	550	9,6	5,0	565	97
TONTOUTA	380,0			8,10											
OUENGHI	240,0	8.03.75	04 h	7,04	1.900	22	119	141,8	591	128,3	535	7,9	2,5	>600	90

BIBLIOGRAPHIE

- DEPARTMENT OF SCIENCE
BUREAU OF METEOROLOGY - Régional Tropical cyclone seminar
UNDP - WMO - Brisbane Mai 1973
- LANCASTRE (A.) - Manuel d'hydraulique générale, Eyrolles, Paris, 1966
- MONIOD (F.) - Etude hydrologique de la DUMBEE - note complémentaire
1969. Multigr. ORSTOM, 1965.
- MONIOD (F.) et MLATAC (N.) - Régimes hydrologiques de la Nouvelle-
Calédonie. Multigr. ORSTOM, 1968.
- ROBERT (J.) - "BEATRICE", cyclone de la Mer de Corail, 15 au 22 Janvier
1959. N.C. Service Météo - Nouméa Novembre 1959.
- ROCHE (M.) - Problèmes méthodologiques relatifs à la connaissance des
crues. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol. Vol IX, n° 2, 1972.
- SECTION HYDROLOGIE NOUMEA - Observations recueillies sur la Grande Terre
lors du passage, au large des côte calédonien-
nes du cyclone HENRIETTE - 31 Mars au 6 Avril
1964.
- SERVICES METEOROLOGIQUES - Résumés mensuels du temps (1959 - 1969 - 1975)
Renseignements climatologiques relatifs au cy-
clone ALISON.