

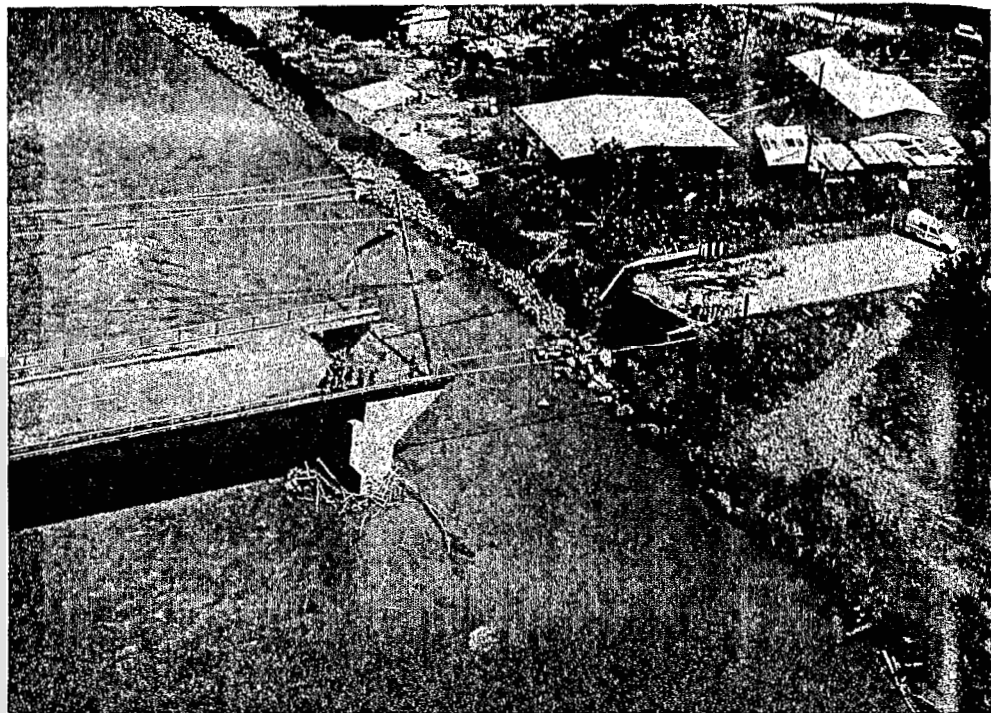
Les crues et les étiages des rivières de Tahiti

Dans les pages qui précèdent ont été analysées les valeurs centrales, moyennes ou médianes, présentées par les écoulements. Avec les crues et les étiages on aborde le domaine des valeurs extrêmes dans lequel les connaissances sont encore embryonnaires. L'étude statistique des basses eaux et, plus encore, celle des crues, ne peuvent en effet reposer valablement que sur des mesures nombreuses et précises, menées sur de très longues périodes d'observation des cours d'eau. Hélas, il faut reconnaître que les échantillons statistiques dont on dispose actuellement ne présentent pas encore ces caractéristiques. On se bornera donc le plus souvent dans ce qui suit à énumérer des faits d'observation relativement isolés que l'on ne pourra que très rarement rattacher à des fréquences d'apparition.

Étant donné la relative exigüité des bassins versants, leur forme encaissée, l'inclinaison très forte des versants et des lits, les temps de réponse aux averses sont toujours très brefs ainsi que les temps de montée et de concentration qui n'excèdent pas quelques heures. On est donc en présence de phénomènes de ruissellement d'une extrême brutalité susceptibles d'atteindre des intensités record dans le cas d'averses cycloniques.

Les plus fortes crues observées

Les premières observations et les mesures précises des débits à Tahiti n'ayant commencé qu'au début de la décennie 70, les données recueillies depuis lors sont insuffisantes pour une analyse statistique des crues. Cependant, le caractère exceptionnel de quelques épisodes pluvieux récents laisse à penser que les débits auxquels ils ont donné naissance sont également exceptionnels, sans qu'il soit



Les caractéristiques des crues

Les crues à Tahiti sont le plus souvent liées à des séquences pluvieuses qui regroupent plusieurs averses successives et, si l'on excepte le cas d'orages isolés, les hydrogrammes présentent un aspect complexe de trains de crues qui s'étalent parfois sur quatre ou cinq jours. Ces trains de crues au nombre d'une trentaine en moyenne par an, surviennent pour 70 % en été, entre les mois d'octobre et de mars. C'est également au cours de cette période que l'on observe généralement les volumes ruisselés et les débits de pointe les plus importants.

Rivière et station	Superficie	Débit maximal de la plus forte crue connue		Episode pluvieux correspondant	Nombre d'années d'observation à la station	Débit de pointe d'une crue annuelle médiane	
		brut (m³/s)	spécifique (m³/s/km²)			brut (m³/s)	spécifique (m³/s/km²)
Secteur au vent							
Vahitepiha cote 10	33,3	550	16,5	12.04.83 cyclone Veena	12	270	8,1
Papeiha cote 10	30,7	880	28,7	12.04.83 cyclone Veena	9	300	9,8
Vaiharuru A. cote 535	0,72	(26,2)	(36,3)	12.04.83 cyclone Veena	1	-	-
Vaiharuru B. cote 526	1,05	(42,5)	(40,4)	12.04.83 cyclone Veena	1	-	-
Paraura cote 100	5,69	180	31,6	12.04.83 cyclone Veena	3	-	-
Vaitaara cote 5	23,6	(950)	(40,2)	12.04.83 cyclone Veena	8	-	-
Papenoo cote 45	79,7	2200	27,6	12.04.83 cyclone Veena	12	420	5,3
Secteur sous le vent							
Ahonu cote 120	7,5	140	18,7	12.04.83 cyclone Veena	8	-	-
Tuauru RT2	26,2	244	9,3	10.03.81 cyclone Tahmar	8	-	-
Fautaua Bain Loti	20,7	244	11,8	12.04.83 cyclone Veena	10	-	-
Punaruu RT1	43,3	460	10,6	10.03.81 cyclone Tahmar	12	120	2,8
Vaituu cote 60	18,4	(300)	(16,3)	12.04.83 cyclone Veena	8	-	-
Taharuu cote 100	26,3	560	21,3	12.04.83 cyclone Veena	8	-	-
Maripehe cote 15	9	(62)	(6,9)	12.04.83 cyclone Veena	1	-	-
Vaitunamea cote 10	16,1	(87,5)	5,4	12.12.82 dépression Lisa	1	-	-
Vairaharaha RT1	14,6	330	22,6	12.04.83 cyclone Veena	8	-	-
Vahiria cote 25	(9,6)	130	(13,5)	12.12.82 dépression Lisa	3	-	-
Alvaro cote 10	6,5	110	16,9	12.04.83 cyclone Veena	9	70	10,7

Les crues causent parfois d'importants dégâts. Ceux-ci ont été occasionnés sur la route de ceinture par la crue de la Papenoo consécutive au cyclone Veena.

Les débits maximaux des plus fortes crues recensées à Tahiti. Ils ont été établis à partir des cotes maximales enregistrées aux différentes stations de mesure et de courbes d'étalonnage plus ou moins extrapolées par des méthodes classiques. Ils sont donc relativement sûrs, sauf quand ils ont été placés entre parenthèses. En revanche, les valeurs qui se rapportent aux îles Marquises (page de droite) sont des estimations qui reposent sur des relevés topographiques (mesures de pentes et de sections mouillées) effectués par l'O.R.S.T.O.M. à l'issue de la saison cyclonique 1982-83. Ces valeurs sont évidemment un peu moins précises.

toutefois possible de leur attribuer précisément une période de retour.

L'examen du tableau fait apparaître que les débits de pointe des plus fortes crues connues sont de deux à cinq fois plus élevés que ceux des crues annuelles médianes, ce qui est déjà considérable. Mais pour l'œil averti d'un spécialiste, les valeurs des débits spécifiques apparaissent comme monstrueuses et presque incroyables car la plupart des débits estimés dans le secteur au

vent à l'occasion du cyclone Veena frôlent la plupart des records répertoriés de par le monde par les hydrologues.

En effet, les estimations relatives aux très petits bassins comme ceux de la Vaiharuru et de la Paraura ne sont dépassées que par les valeurs exorbitantes observées aux U.S.A. en 1973 (San Rafael à San Rafael) et en 1969 (L. San Gorgonio à Beaumont) ainsi qu'en 1965 à Hawaii (rivière Halawa). Quant au maximum de 27,6 m³/s/km² de la Papenoo,

pour des superficies comparables il rivalise avec celui de 28,2 m³/s/km² retenu en 1963 pour le rio Buey à San Miguel (Cuba) et n'est dépassé à notre connaissance que par les valeurs fantastiques données pour une autre rivière hawaïenne (2 470 m³/s sur la Waïlua en 1963 pour 58 km²) et une rivière mexicaine (3 000 m³/s sur le rio San Bartolo en 1976 pour 81 km²).

Bien que moins remarquables, les valeurs retenues pour les îles Marquises doivent également être considérées comme extraordinaires. Il est d'ailleurs à noter que des crues d'importance comparable, sinon supérieure, se seraient déjà produites au début du siècle dans ce même archipel en janvier 1903 et mars 1905.

Quelle est la période de retour moyenne de tels phénomènes ? Il est bien entendu très difficile de se prononcer, d'autant que l'absence d'habitat dans les vallées ainsi que les endiguements récents dans la zone littorale rendent infructueuses les enquêtes sur les crues historiques à Tahiti. Cependant, à l'aide de recoupements basés sur l'évaluation de

Estimation des plus forts débits de crue de la saison cyclonique 1982-83 sur quelques rivières de l'archipel des Marquises. Ces valeurs sont moins considérables que celles des rivières de Tahiti, mais elles sont cependant exceptionnelles et témoignent de l'importance des pluies cycloniques qui sont tombées sur ces îles.

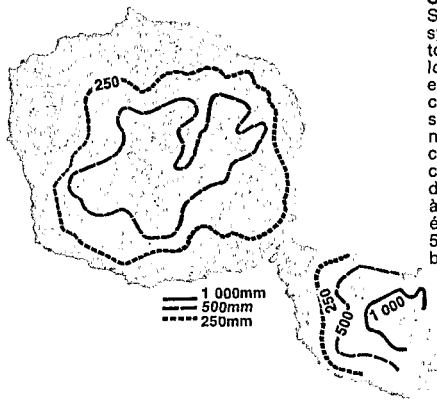
Ile	Rivière	Superficie du bassin (km ²)	Débit spécifique maximum	
			Débit maximum brut (m ³ /s)	m ³ /s/km ²
Nuku Hiva	Meau	5,88	120	20,4
	Taipivai	32,5	400	12,3
Hiva Oa	Faakua	26,1	530	20,3
	Vaioa	13,3	210	15,8
Ua Pou	Hakahau	7,67	130	16,9
	Hakahetau	8,92	215	24,1



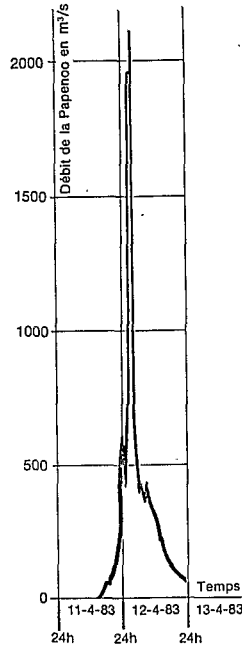
Les débits estimés dans la zone au vent de l'île de Tahiti ont, lors de la période cyclonique de 1982-1983, été proches des records relevés par les hydrologues tant aux Etats-Unis qu'à Hawaii.

Ruissellement généralisé en nappe, observable à l'occasion de précipitations cycloniques.





Cyclone et pluie. Schéma de répartition spatiale de la pluie tombée en 24 heures lors du cyclone Veena et hydrogramme de la crue du 11 au 13 avril sur la Papenoo. On notera que le volume de celle-ci dépasse très certainement 40 millions de m³ ce qui correspond à une lame d'eau écoulée supérieure à 500 mm sur la surface du bassin versant !



quelques crues antérieures au début des observations (1944, 1955 et 1968 pour la Papenoo, 1968 pour la Punaruu) on peut penser comme J. Danloux, hydrologue de l'O.R.S.T.O.M., que ces phénomènes reviennent environ tous les 50 ans en moyenne.

Les débits d'étiage

La décroissance des débits des rivières commence en général au mois de mars ou avril et se poursuit de façon plus ou moins régulière jusqu'en octobre-novembre. La période d'étiage proprement dite, ou période des plus basses eaux, se situe le plus fréquemment au mois d'octobre (30 % des cas) ainsi qu'au mois d'août (20 % des cas) mais il existe des chances non négligeables pour que certaines années le débit minimum des cours d'eau s'observe soit avant le 1er juillet (10 % des cas) soit après le 1er novembre (15 % des cas) : si la saison humide a été brève, précoce ou interrompue, le minimum peut même apparaître en avril-mai comme cela s'est produit en 1973 ; au contraire, si les pluies sont en retard, comme en 1977-78 l'étiage peut se prolonger jusqu'en décembre ou même janvier.

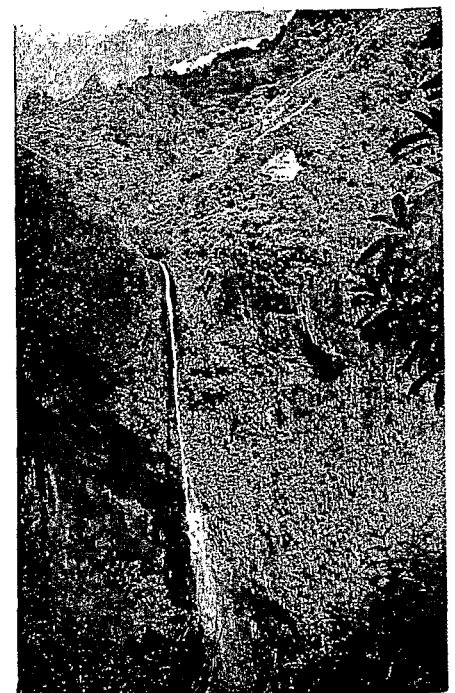
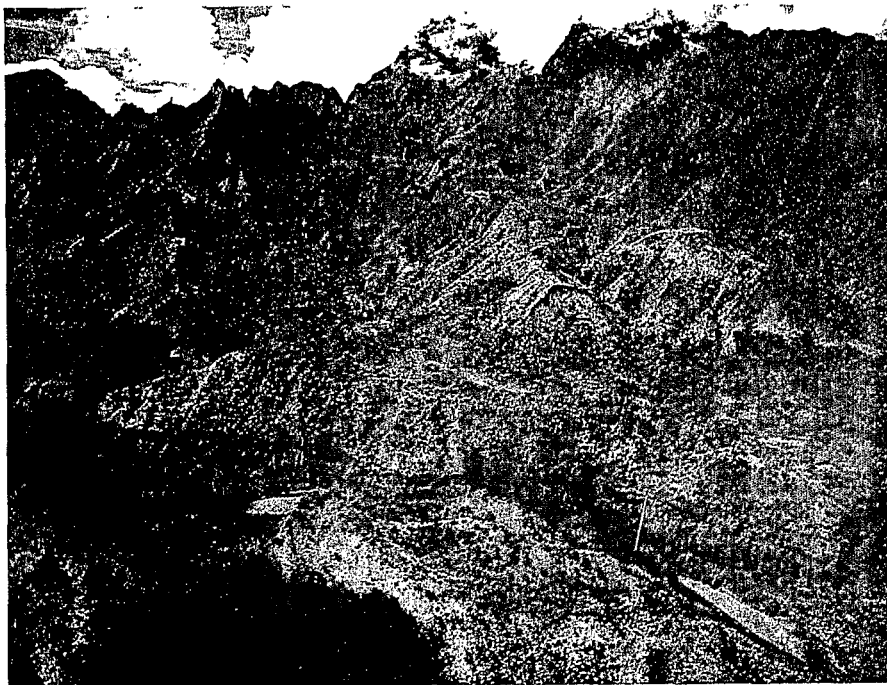
Le classement des mesures recueillies sur différentes stations entre 1973 et 1982 permet d'établir quelques valeurs caractéristiques des étiages à Tahiti. Les débits les plus forts s'observent naturellement sur les bassins versants les mieux arrosés mais aussi sur ceux où les précipitations saisonnières sont assez bien réparties (Aivaro). Quant à l'irrégularité, elle est d'autant plus faible que les précipitations sont plus élevées mais elle peut aussi être atténuée par la forte rétention de certains bassins comme ceux de la Punaruu et de la Taharuu.

Les cascades subissent aussi les variations des débits, se gonflant lors

d'une forte pluie, ou s'amenuisant en saison sèche.

Le cours moyen de la Papenoo. A sa sortie de la caldeira, la rivière serpente dans une vallée se resserrant jusqu'à l'embouchure. On remarque des cascades sur ses flancs escarpés.

Les débits minimaux d'étiage. La période des plus basses eaux se situe généralement en octobre et en août.



Rivière et station	Débits minimaux d'étiage						Coefficient d'irrégularité K ₃
	décennal sec		médian		décennal humide		
	(l/s)	(l/s/km ²)	(l/s)	(l/s/km ²)	(l/s)	(l/s/km ²)	
Papenoo cote 45	756	9,5	1420	18,2	2250	28,2	2,97
Papeiha cote 10	534	17,4	1035	33,7	1529	49,8	2,86
Vaitepiha cote 10	409	12,3	789	23,7	1205	36,2	2,94
Aivaro cote 10	54	8,3	135	20,7	233	35,9	4,32
Vaitiu cote 60	65	3,6	153	8,3	248	13,5	3,75
Punaruu cote 50	258	6,6	427	10,9	601	15,3	2,33
Taharuu cote 100	488	18,6	794	30,2	1226	42,8	2,30

ENCYCLOPEDIE DE LA POLYNESIE

les îles océaniques

Ce premier volume de l'Encyclopédie de la Polynésie a été réalisé sous la direction de

Bernard Salvat,

Docteur ès sciences, Muséum E.P.H.E.

avec la collaboration de : **Roger Bergès**, Ingénieur, Service de la Météorologie,

Jean-Marc Bouzat, Ingénieur, Service de l'Energie et des Mines, **Robert Brousse**, Docteur ès sciences, Université d'Orsay,

Georges Cauchard, Ingénieur, Service de la Météorologie, **Jean-Pierre Charles**, Professeur certifié, Lycée Paul Gauguin,

Pascal Gelugne, Docteur de 3ème cycle, Laboratoire des Travaux Publics,

Maurice Graindorge, **Didier Jacquet**, Ingénieur, Laboratoire des Travaux Publics,

Rémi Jamet, Maître ès sciences et D.E.S., O.R.S.T.O.M., Alain Lafforgue, Ingénieur-O.R.S.T.O.M.,

François Merceron, Agrégé de l'Université, Lycée Paul Gauguin,

Christian Prudhomme, Ingénieur, Laboratoire des Travaux Publics,

Francis Rougerie, Licencié et D.E.A. ès sciences, O.R.S.T.O.M., **Bernard Salvat**, Docteur ès sciences, Muséum-E.P.H.E.,

Jacques Talandier, Docteur de l'Université, Laboratoire de Géophysique (C.E.A.), **René Villot**, Ingénieur, Service de l'Équipement,

Bruno Wauthy, Ingénieur, O.R.S.T.O.M.

et la coopération des organismes et services suivants : Bureau Technique des Communes, Commissariat à l'Énergie Atomique, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Cnexo-I.S.T.P.M.), Lycée Paul Gauguin,

Antenne du Muséum National d'Histoire Naturelle et de l'École Pratique des Hautes Études,

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Service de l'Énergie et des Mines, Service de l'Équipement,

Service de la Météorologie ...

Conception et production : **Christian Gleizal**

Maquette et coordination de la réalisation technique : **Jean-Louis Saquet**

Assistante de production : **Catherine Krief**

Illustration : **Bernard Hugueville**

Cartographie : **Jacques Sablayrolles**

Photographies : J.-C. Bosmel, J. Bouchon, G. Boutault, R. Brousse, E. Christian,

M. Folco, P. Gelugne, B. Hermann, J.-C. Iogna, R. Jamet,

P. Laboute, C. Macherey, J.-P. Marquant, M. Moinsard, G. Mottay, C. Pinson,

M. Pirazzoli, M. Ricard, C. Rives, J. Robin,

F. Rougerie, B. Salvat, J.-L. Saquet, J. Talandier

Les photographies autres que celles confiées par leurs auteurs ou leurs agences sont publiées avec l'autorisation des sociétés ou organismes suivants :

C.E.A., C.N.R.S., IFREMer (Cnexo), I.S.T.P.M., Escadrille 12 S, O.P.A.T.T.I.,

O.R.S.T.O.M., Marama Nui, Météorologie nationale, Muséum E.P.H.E...

Notre travail a été considérablement facilité par l'importante documentation

mise à notre disposition par Times Editions/les Editions du Pacifique et leur

fondateur Didier Millet.



03 JUL. 1990

AM
POL