

ELEMENTS D'HYDROLOGIE DES PRINCIPAUX TORRENTS DE L'ILE DE LA REUNION

par R. ROBERT

L'étude des torrents réunionnais a été commencée par des hydrologues de l'O.R.S.T.O.M., en mission dans l'île, en 1961. Des relevés limnimétriques journaliers ont été effectués depuis, sur les principaux cours d'eau. Ces éléments, encore incomplets, permettent de présenter les grandes lignes de l'hydrologie torrentielle locale.

1. LES CONDITIONS GENERALES

L'île de la Réunion offre quelques éléments remarquables, essentiels dans l'analyse des torrents (Fig. N° 1).

Les pentes

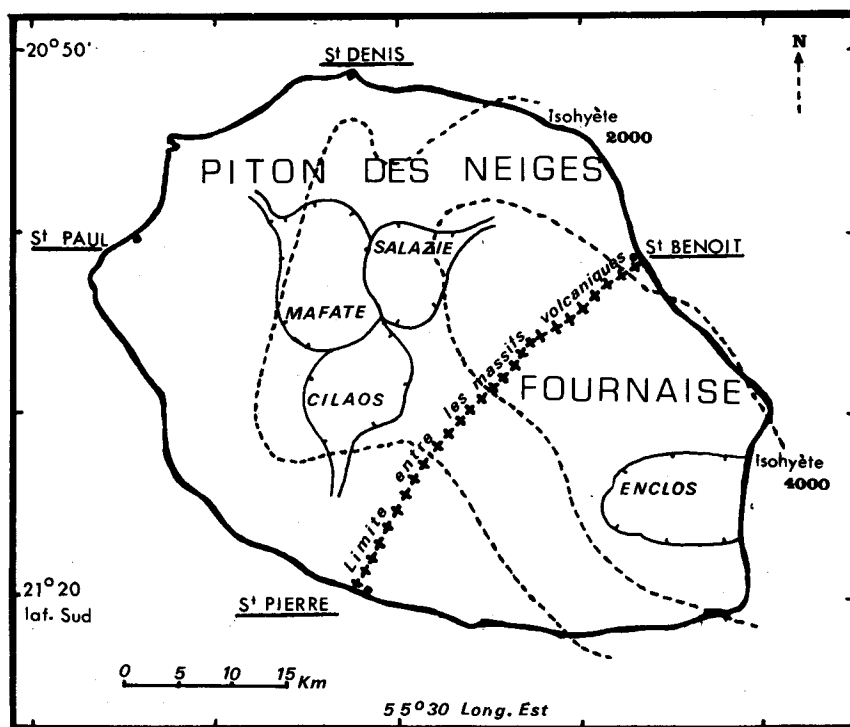
L'île volcanique est de forme conique ; elle culmine à plus de 3 000 m. Elle affecte en plan la forme d'une ellipse de 72 km de grand axe et 52 km de petit axe. Partout de fortes pentes sont favorables à l'écoulement des eaux de pluie. Sur les grandes planèzes, la pente est de l'ordre de 8 à 12° (1). Dans les cirques de l'intérieur de l'île (2), le cours supérieur des torrents offre des exemples de pente moyenne de 300 m/km, pour la Rivière du Mât, et de 400 m/km pour la Rivière des Galets (3). Environ 600 ravines se sont inscrites sur ces fortes pentes, tout autour de l'île

Perméabilité des sols

La Réunion est formée de deux complexes volcaniques. Le plus ancien, au Nord, est le Piton des Neiges, dont les coulées sont datées entre 2,2 millions d'années et 75 000 ans. Le plus jeune est celui de la Fournaise, toujours actif, dont les premières coulées datent de 350 000 ans (4). Cette différence d'âge explique la différence dans l'évolution des sols à la surface des planèzes. La pédogenèse est avancée sur les coulées anciennes dont certaines ont été largement transformées superficiellement en carapaces d'argiles latéritiques imperméables. Par contre, les coulées actuelles ou récentes, comme celles de l'Enclos, constituées de « aa », scories et lapilli, sont perméables en grand. Si l'écoulement en surface est favorisé sur les vieilles planèzes du Piton des Neiges, l'infiltration est très importante dans les régions de création récente, comme celles du complexe de la Fournaise.

Le climat

La Réunion est située dans la région intertropicale. L'analyse climatique fait apparaître deux régions. Sous l'influence de l'alizé, phénomène régulier, lequel a pour conséquence les pluies orographiques, la « région au vent », bien



— Figure No 1 : Carte physique de La Réunion. Situation des deux complexes volcaniques : le Piton des Neiges, avec ses cirques (Mafate, Salazie, Cilaos), et la Fournaise, avec la caldeira de l'Enclos. Limite climatique (isohyète 2000) entre la région « au vent », à l'Est, et la région « sous le vent », à l'Ouest.

arrosée, se différencie de la « région sous le vent », bien plus sèche. La limite entre les deux régions est marquée par l'isohyète 2000 (2). Cette limite est assez peu variable. Deux saisons s'opposent, en ce qui concerne le régime des précipitations. De décembre à avril, c'est la saison humide ; de mai à octobre, c'est la saison sèche. Cela n'a rien d'absolu, et certains maximums de précipitations s'observent parfois pendant des mois de saison réputée sèche. Le cas s'est présenté en 1965 et 1972, où plusieurs incursions de fronts froids méridionaux ont donné des maximums entre juin et septembre.

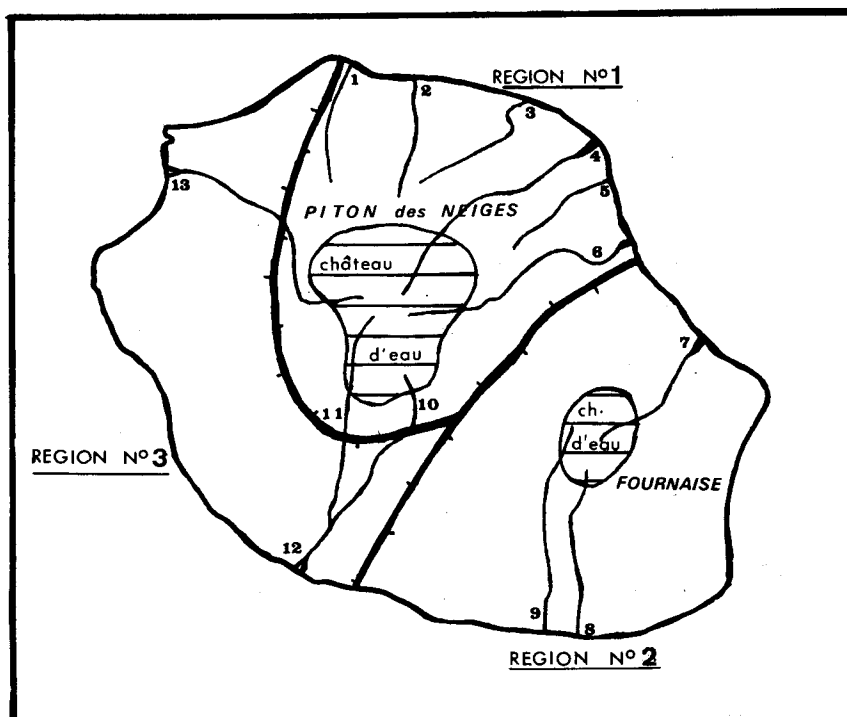
L'hydrologie générale

Au total, l'action combinée de ces différents éléments définit deux châteaux d'eau principaux et trois régions hydrologiques (fig. No 2). Le premier château d'eau correspond au massif central du Piton des Neiges ; le second, aux sommets du complexe de la Fournaise, en dehors de l'Enclos. Des châteaux d'eau secondaires correspondent aux sommets des grandes planètes du Piton des Neiges.

La première région hydrologique correspond aux vieilles planètes du Nord et de l'Est du complexe du Piton des Neiges, et aux cirques qui flanquent l'arête sommitale. Les précipitations y sont fortes, et les pentes aussi ; l'imperméabilité est grande et l'écoulement est important. Là se rencontrent toutes les rivières pérennes du complexe du Piton des Neiges.

La seconde région englobe tout le massif de la Fournaise. Elle reçoit presque partout des précipitations suffisantes pour engendrer un écoulement. Mais, le plus souvent, malgré de fortes pentes, cet écoulement ne se produit pas et l'infiltration l'emporte. Seules trois rivières pérennes existent : elles ont atteint par érosion les couches sous-jacentes imperméables, que sont les vieilles coulées du Piton des Neiges (2). Elles naissent du château d'eau de la Fournaise.

La troisième région correspond à l'Ouest de l'île. La pente est forte, la perméabilité n'est pas élevée, mais les précipitations sont faibles, car la région



— Figure N° 2 : Carte de l'hydrologie torrentielle à La Réunion. Situation du château d'eau du Piton des Neiges, et de celui de la Fournaise. Situation des trois régions hydrologiques.

Localisation des principaux torrents pérennes : Rivière Saint-Denis (1), Rivière des Pluies (2), Rivière Sainte-Suzanne (3), Rivière du Mât (4), Rivière des Roches (5), Rivière des Marsouins (6), Rivière de l'Est (7), Rivière Langevin (8), Rivière des Remparts (9), Bras de la Plaine (10), Bras de Cilaos (11), Rivière Saint-Etienne (12) formée par la confluence du Bras de la Plaine et du Bras de Cilaos, Rivière des Galets (13).

est « sous le vent ». Aussi ne rencontre-t-on qu'un faible cours d'eau permanent, la Ravine Saint-Gilles. Deux réseaux allogènes aboutissent à la mer dans cette région. En effet, la Rivière des Galets et la Rivière Saint-Etienne s'alimentent au château d'eau du Piton des Neiges, et ont acquis suffisamment de potentiel avant de traverser la région sèche « sous le vent ».

2. PARAMETRES DES PRINCIPAUX TORRENTS

Les torrents étudiés sont tous pérennes.

Le calcul de la longueur du cours présente quelques difficultés dans les régions perméables en grand (Fournaise).

Le calcul de la superficie du bassin versant est effectué à la station limni-

TORRENTS	Long. (km)	Bassin Versant (km ²)	Pourcentage du bassin supér.				Pluv. moy.
			à 2000 m	1500 m	1000 m	500 m	
R. Saint-Denis	15	29,6	—	11,4	40,7	79,7	2400
R. des Pluies	17	26,5	3,8	16	44	80	2800
R. Ste-Suzanne	17	23	—	4	42	83	2000
R. du Mât	35	145	9	21	50	88	3300
R. des Roches	15	24,4	2	21	41	79	6000
R. des Marsouins	30	81	10,7	38	78	81,5	4500
R. de l'Est	22	39,5	27,5	75,5	86	97	4700
R. Langevin	16	36	30	41	72	93,5	3500
R. des Remparts	23	56	18	38	60,5	87	3000
Bras de la Plaine	17	105	5,5	33	65,5	88,5	2200
Bras de Cilaos	26	95,5	13,5	30	64,5	93	3000
R. des Galets	33	100	4,5	32,5	60,5	91	1850

TABLEAU N° 1. — Tableau des paramètres des principaux torrents.

métrique, et non pas à la mer. Ce bassin versant apparent est inférieur au bassin versant réel, dans les zones perméables : c'est le cas pour la Rivière des Marsouins, la Rivière de l'Est et le Bras de la Plaine. Cela entraîne des erreurs somme toutes modérées, pour certains calculs, comme celui de la répartition hypsométrique.

L'évaluation de la pluviométrie moyenne, en mm, se heurte à un problème d'un autre ordre. Les postes pluviométriques sont assez bien répartis dans les zones basses de l'He, et sont rares dans les Hauts. Il faut donc extrapoler.

Au total, le tableau N° 1 montre que les bassins versants les plus importants sont ceux des torrents qui partent du château d'eau du Piton des Neiges,

ce qui s'explique par les dimensions plus grandes du complexe par rapport au massif de la Fournaise, et par son ancienneté relative. Par contre, l'importance de la pente est surtout grande pour les torrents de la Fournaise, massif de construction récente. C'est surtout sensible pour le cas de la Rivière de l'Est.

3. LES MODULES

Certains cours d'eau n'ont pas été suffisamment étudiés, et aucune moyenne valable ne peut être fournie pour le moment. Le tableau N° 2 présente les autres cours d'eau, classés par ordre d'importance.

TORRENTS	Période étudiée	Module annuel	Débit spécifique	Variations du module annuel	
				(minimum)	(maximum)
R. du Mât	1963/69	7,8	54 l/s/km ²	6,4 (1968)	11,5 (1965)
R. des Marsouins	1963/70	6,9	80 l/s/km ²	4,6 (1969)	9,7 (1965)
Bras de la Plaine	1963/68	6,1	58 l/s/km ²	5,1 (1967)	7,0 (1965)
Bras de Cilaos	1963/68	3,4	36 l/s/km ²	2,2 (1967)	6,0 (1964)
R. Langevin	1963/68	2,5	69 l/s/km ²	1,3 (1967)	3,8 (1964)
R. des Roches	1963/70	2,2	89 l/s/km ²	1,5 (1967)	2,9 (1965)
R. des Remparts	1963/68	1,5	26 l/s/km ²	0,8 (1963)	2,2 (1966)
R. Ste-Suzanne	1963/70	0,4	14 l/s/km ²	0,3 (1964)	0,6 (1965)

TABLEAU N° 2. — Modules annuels et débit spécifique correspondant ; variations de modules annuels au cours de la période étudiée.

Tous les débits des rivières sont écrêtés lors des crues. Les modules sont exprimés en m³/s : comme tous les relevés limnimétriques ne présentent pas toutes les garanties nécessaires, il est bon de considérer ces modules, non pas comme des valeurs absolues, mais plutôt comme des ordres de grandeur valables.

Par ailleurs, le module de la Rivière des Galets a été de 2,8 m³/s, pour la période 1963 à 1965, soit un débit spécifique de 28 l/s/km². Celui de la Rivière des Pluies, pour les mêmes dates, a été de 0,8 m³/s, soit 32 l/s/km². La Rivière Saint-Denis n'a été étudiée qu'en 1960 (1,4 m³/s).

Pour les différents torrents du tableau N° 2, il faut noter deux périodes. L'une, humide, correspond aux maximums de débit, en 1964 et 1965 ; l'autre, plus sèche, explique les minimums de 1967 à 1970.

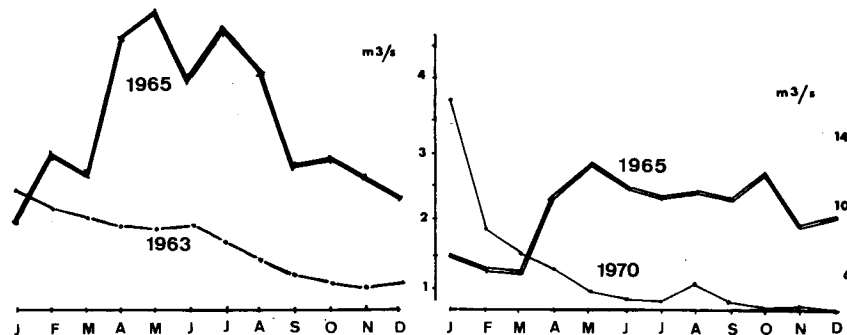
4. LES REGIMES

Les régimes sont variables et correspondent très souvent aux variations de la pluviométrie.

Le cas le plus fréquent est celui des hautes eaux de janvier à mars, et l'étiage, de septembre à décembre. La courbe des débits montre alors un maximum important en saison chaude, et un maximum secondaire, en juillet-août, en saison fraîche. Ce cas est illustré par la courbe des débits de la Rivière Langevin, en 1963 (Fig. N° 3), et celle des débits de la Rivière des Marsouins, en 1970 (Fig. N° 4).

Certaines années, la pluviométrie ne correspond plus à ce schéma classique : l'influence des cyclones tropicaux reste faible durant la saison chaude, en raison d'une rareté de passage dans le secteur qui intéresse l'île ; par contre, l'arrivée de fronts froids méridionaux détermine de fortes pluies en saison fraîche. Les courbes de débits ne sont plus les mêmes, comme c'est le cas en 1965 pour la Rivière Langevin (Fig. N° 3), et la Rivière des Marsouins, en 1965 aussi (Fig. N° 4).

Dans les deux cas, la courbe présente un régime à deux maximums, classique de l'hydrologie des pays tropicaux, non équatoriaux (5).



— Figure N° 3 —

— Figure N° 4 —

Courbes de débits mensuels de la Rivière Langevin (fig. N° 3) et de la Rivière des Marsouins (fig. N° 4), pour deux années remarquables.

5. LES CRUES

Elles sont importantes et ont une double origine. Pendant la saison chaude, les cyclones tropicaux sont responsables de précipitations torrentielles sur l'île (2) : c'est ce qui engendre le premier type de crue et le plus fréquent. Pendant la saison fraîche, le passage rapide de fronts froids méridionaux détermine des averses considérables : le type de crue qui en découle est plus rare.

Le relevé systématique des débits de pointe n'est pas fait. Seules, quelques estimations ont été laissées par des hydrologues de l'O.R.S.T.O.M., en mission dans l'île. Ces estimations correspondent à des études de crues réellement observées, ou encore à celles des crues anciennes analysées grâce aux délaissés (3).

A partir des débits de pointe, il a été possible de calculer (2) l'abondance spécifique correspondante, ainsi qu'un coefficient de comparaison, celui de Myer-Coutagne-Pardé (5). Voici un exemple de crue d'origine tropicale, celui du 18 mars 1952, suite au passage d'un cyclone tropical modéré ayant donné des pluies remarquables.

TORRENTS	Débit de pointe	Débit spécifique correspondant	Coefficient A
R. du Mât	1 700 m ³ /s	13,5 m ³ /s/km ²	141
R. des Galets	950 »	9,5 »	95
R. des Marsouins	550 »	20,0 »	105
R. des Roches	500 »	20,0 »	100
R. Saint-Denis	350 »	11,8 »	65
R. des Remparts	200 »	3,6 »	27
B. de la Plaine	180 »	2,1 »	22

TABLEAU N° 3. — Crues du 18 mars 1952.

Pour des bassins versants, d'une superficie de l'ordre de 100 km², comme c'est le cas pour La Réunion, le coefficient A de Myer-Coutagne-Pardé, pour les maximums de crues observées dans le monde, varie entre 80 et 130 (5). Pourtant, un hydrologue, M. Touchebeuf de Lusigny, en mission dans l'île, a étudié les délaissés d'une crue exceptionnelle (3). Les débits maximums obtenus sont les plus importants, jamais relevés dans l'île, même en tenant compte d'une erreur relative de 15 à 20 %. Le coefficient A correspondant se situe au-dessus des coefficients maximaux relevés par ailleurs.

TORRENTS	Débit de pointe	Débit spécifique correspondant	Coefficient A
R. du Mât	2 600 m ³ /s	21 m ³ /s/km ²	216
R. des Galets	1 850 »	17,5 »	185
Bras de Cilaos	1 650 »	17,5 »	168
B. de la Plaine	1 600 »	20 »	176
R. de l'Est	1 130 »	28,5 »	180
R. des Remparts	1 100 »	20 »	147
R. Langevin	1 000 »	28 »	166
R. des Roches	1 000 »	40 »	200
R. des Marsouins	800 »	30 »	152
R. Saint-Denis	700 »	23 »	130

TABLEAU N° 4. — Crues exceptionnelles relevées par Touchebeuf de Lusigny.

L'hydrologie torrentielle de l'île de la Réunion se caractérise par de petits bassins versants, à forte pente, généralement très arrosés ; par d'importants débits spécifiques, un régime à double maximum, et des crues violentes.

Elle appartient au type intertropical insulaire.



SOMMAIRE : L'auteur présente une mise au point sur l'hydrologie torrentielle à La Réunion. L'importance du relief, la faiblesse des surfaces des bassins versants, l'irrégularité du climat, expliquent les écarts enregistrés dans les débits et régimes. Tous ces critères sont ceux de l'hydrographie des îles tropicales.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) DEFOS DU RAU (J.) — *Le relief de l'île de la Réunion*. Thèse, Bordeaux, 1959.
- (2) ROBERT (R.) — *Morphologie littorale de l'île de la Réunion*. Thèse de 3ème cycle, Montpellier, 1974.
- (3) LE GOURIERES (J.) — *Caractères généraux de l'hydrologie. Rivières de la région « sous le vent » - Rivières de la région « au vent »*. ORSTOM, 1961.
- (4) MAC DOUGALL (I.) — *The geochronology and evolution of the young volcanic island of Reunion (Indian Ocean)*. Camberra, 1971.
- (5) GUILCHER (A.) — *Précis d'hydrologie marine et continentale*. Paris, 1965.

