

O . R . S . T . O . M .
MISSION HYDROLOGIQUE
AUX ANTILLES

DEPARTEMENT
DE LA GUADELOUPE

LA CRUE DU 3 SEPTEMBRE 1979
à SAINT MARTIN
(Cyclone FREDERIC)
par
M.MORELL et R.RANDON

L'île de Saint Martin a subi les 3 et 4 Septembre 1979, de fortes précipitations dues au passage du cyclone FREDERIC .

Les crues engendrées ont provoqué la mort d'une personne entraînée par les eaux, et d'importants dégâts matériels dont les plus remarquables, causés au réseau routier, sont la destruction totale du Pont de Grand Case (Saline alimentée par la ravine CARETA) et l'endommagement de la route du gué en aval de CRIPPLE GATE (ravine Colombier) .

Cette note a pour objet de récapituler les observations recueillies sur le terrain les 14 et 15 septembre, et de présenter une estimation des débits de pointe atteints par les ravines CARETA et COLOMBIER, au cours de cet épisode exceptionnel .

Observations Hydropluviométriques

A notre connaissance, aucun appareil pluviographique ne fonctionne à Saint Martin . L'enquête menée auprès des habitants de l'île, et la lecture des rapports de gendarmerie, permettent cependant de distinguer 2 périodes pluvieuses séparées par une accalmie d'une durée d'environ 1 h.

- Première phase : Lundi 3 de 13h 45 à 16h 30

Fortes précipitations présentant une intensité maximale vers 15h 45, accompagnées de fortes rafales de vent de secteur Est-Nord Est .

On observera simultanément la montée des eaux de la ravine COLOMBIER et une légère décrue entre 17 et 18h .

- Deuxième phase : Lundi 3 17H 30 au Mardi 4 vers 10h .

Fortes précipitations accompagnées de vent de secteur Est. Les cotes maximales des principales ravines furent atteintes au cours de cette période, plus précisément au cours des dernières heures de la journée du 3 .

L'élévation maximale du plan d'eau de la saline de Grand Case a été de 95 cm environ au-dessus du niveau du parking de l'Aéroport . La destruction du pont s'est opérée vers 0h - 2h, le 4 .

Les relevés pluviométriques aux cinq postes du Service Météorologique ayant été effectués uniquement le 4 au matin soit entre 7 et 8h, soit après 10h, il est impossible de déterminer la proportion des précipitations 1ère phase-2ème phase .

Grand Case (Aéroport)

Le pluviomètre relevé dans la matinée du 4 après les dernières pluies a débordé . HP (3-4) : supérieure à 170 mm.

Cul de sac

Le pluviomètre relevé le 4 à 8h a débordé : 40mm sont relevés le 5 à 8h . HP (3) : supérieure à 170 mm .

HP (4) : 40 mm .

Orléans

Le pluviomètre de forte capacité relevé le 4 après les dernières pluies aurait débordé .

HP (3-4) : supérieure à 300 mm.

Colombier

Le relevé du 4 à 8h donne 150 mm, le lecteur n'observe pas de débordement . Le relevé du 5 à 8h donne 30 mm .

HP (3) : 150 mm .

HP (4) : 30 mm .

Marigot (Gendarmerie)

130 mm sont relevés le 4 à 8h, 65 mm le 5 à 8h .

HP (3) : 130 mm .

HP (4) : 65 mm .

A l'Aéroport de Juliana Princess, 258.4 mm sont relevés le 4 à 8h, 42.2 mm le 5 à 8h .

Le tableau ci-dessous récapitule les hauteurs pluviométriques enregistrés au cours du passage de la perturbation cyclonique .

Pluviométrie des 3 et 4 Septembre

Grand Case	supérieure à 170 mm
Cul de sac	supérieure à 210 mm
Orleans	supérieure à 300 mm
Colombier	180 mm
Marigot	195 mm
Juliana Princess Airport	300.6 mm

Au vu de ces résultats, il y a lieu de souligner les points suivants :

- Selon toute évidence, les relevés effectués aux pluviomètres ayant débordé ne fournissent qu'une limite inférieure de la valeur réelle des précipitations .

- Les disparités affectant les observations présentées ci-dessus, s'expliquent en partie par l'impact de l'environnement du poste sur les mesures .

En effet l'influence de l'exposition du pluviomètre aux vents est d'autant plus déterminante que ceux-ci sont de vitesse élevée .

- L'absence d'enregistrements pluviographiques, ou de relevés pluviométriques partiels n'autorise pas l'estimation de la hauteur pluviométrique ayant permis aux cours d'eau d'atteindre leurs plus hautes eaux . Il est pourtant certain que les seules quantités d'eau précipitée avant les premières heures de la journée du 4, ont provoqué les fortes crues observées.

Estimation des débits de pointe

L'évaluation des débits de pointe sera conduite en utilisant la formule de Manning - Strickler donnant la vitesse moyenne V de l'écoulement à travers la section étudiée .

$$V_{m/s} = K R^{2/3} i^{1/2}$$

K : Coefficient de rugosité

R : Rayon hydraulique (rapport de la section mouillée au périmètre mouillé)

i : perte en m/m

Nous admettrons deux valeurs limites du coefficient de rugosité et une incertitude relative sur la détermination de la pente motrice .

Le passage du débit estimé Q_A au droit de la section étudiée, au débit Q_B intéressant une section aval de la même ravine se fera par application de la formule suivante :

$$Q_B = Q_A (SB/SA)^{0.75}$$

S^A et S^B étant les superficies respectives des bassins versants contrôlés .

Ravine CARETA

La section de mesure est localisée dans la propriété du Docteur PETIT à la cote 12 environ . Le lit de la ravine est subdivisé en deux bras; ~~dont~~ celui ^{de} ~~situé en rive~~ droite est de section moindre . Le bassin versant contrôlé au droit de cette section est de 2.26 km² . Les résultats des profils en travers et profils en long effectués permettent d'établir les données suivantes :

Bras principal

section mouillée : 12.1 m² périmètre mouillé : 17.5 m
pente motrice : 0.026 m/m

Bras secondaire

section mouillée : 2.26 m² périmètre mouillé : 8.0 m
perte motrice : 0.028 m/m

Le coefficient de rugosité compris entre 20 et 25 pour le bras principal et entre 25 et 30 pour le bras secondaire, et une incertitude relative sur la pente de 5% nous conduisent à admettre les chiffres suivants :

- bras principal : Q_p compris entre 30 et 39 m³/s
- bras secondaire: Q_s compris entre 4 et 5 m³/s

Ainsi le débit de pointe de la ravine CARETA atteint dans la nuit du 3 au 4 septembre sera de 34 à 44 m³/s .

Le débit de pointe transité par la ravine CARETA au débouché des salines de Grand Case est compris entre 44 et 57 m³/s

Ravine COLOMBIER

La section de mesure a été choisie à la cote 35 environ, au droit du radier permettant l'accès aux quelques habitations situées en rive gauche . Le lit est parfaitement calibré le long de ce bief ; les débordements en rive droite comme en rive gauche s'effectuent sur une hauteur d'eau moyenne de 30 cm .

L'exploitation des levés topographiques donne les résultats suivants en ce qui concerne le lit mineur de la ravine .

section mouillée : 21.1 m² périmètre mouillé : 22 m

perte motrice : 0.011 m/m

En admettant les valeurs de 20 et 25 pour le coefficient de rugosité, et une incertitude relative de l'ordre de 10% sur la pente motrice le débit de pointe transité par le lit mineur serait compris entre 41 et 56 m³/s . Compte tenu des débordements le débit global au site de mesure est de 50 à 65 m³/s .

Le bassin versant contrôlé est alors de 2.0 km² .

Le débit de pointe transité par la ravine COLOMBIER au radier de CRIPPLE GATE (Bassin versant de 3.3 km²), est compris entre 73 et 95 m³/s .

CONCLUSION :

Le tableau ci-dessous récapitule les estimations des débits de pointe atteints par la ravine CARETA à son débouché dans l'étang des Salines, et la ravine COLOMBIER au niveau du radier de CRIPPLE GATE .

Débits de pointe en m³/s

	CARETA	COLOMBIER
	3.2 km ²	3.3 km ²
6 novembre 1974	60 à 75	45 à 60
14 septembre 1975 (ELOISE)	52 à 65	74 à 97
3 septembre 1979 (FREDERIC)	44 à 57	73 à 95

Les crues des 14 septembre 75 et 3 septembre 1979 de la ravine COLOMBIER présentent des débits maximums voisins, nettement supérieurs à celui évalué le 6 novembre 1974 . Le débit de pointe de la ravine COLOMBIER lors du passage du cyclone FREDERIC correspond à un débit spécifique très élevé, 22 à 29 milliers de litres par seconde et par kilomètre carré . La période de retour d'une telle crue est probablement supérieure à 20 années malgré une hauteur de précipitation journalière d'environ 200 mm, proche de la précipitation décennale .

La crue du 3 septembre 1979 de la ravine CARETA présente un débit maximum inférieur à ceux estimés en 74 et 75 .

Le volume d'eau transité par la ravine CARETA au débouché de l'étang des Salines a été supérieur à 1 million de m³ pour porter le plan d'eau de celui-ci à sa cote maximale .

Il est probable que la destruction du Pont de Grand Case ait été causé, malgré un débit maximal d'adduction relativement modeste, par l'importance du volume des apports, liée à des difficultés certaines d'évacuation .

On ne devra pas négliger cependant le fait que ce pont déjà cinquantenaire avait subi des dommages importants lors des crues de novembre 74 et septembre 75 .