



ORSTOM

- - * * * - -

INSTITUT FRANCAIS
DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT
EN COOPERATION

NOTE SUR LA CRUE DU 16 NOVEMBRE 1986

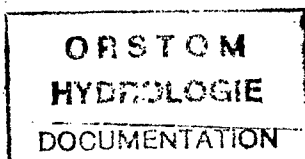
DE LA RIVIERE

MOUSTIQUE DE PETIT BOURG

- - * * * - -

Par

M.MORELL Ingénieur Hydrologue à l'ORSTOM
et B.ZENKER élève stagiaire T.P.E.



Pointe à Pitre, septembre 1987



Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: B*18187 Ex: *unique*

Dans la nuit du 15 au 16 novembre 1986, de fortes précipitations se sont abattues sur la Côte au vent de la Basse Terre, atteignant des sols saturés et provoquant la formation de crues sur l'ensemble du réseau hydrographique.

Les crues du 16 novembre 1986 ont donné lieu à la publication de 2 rapports :

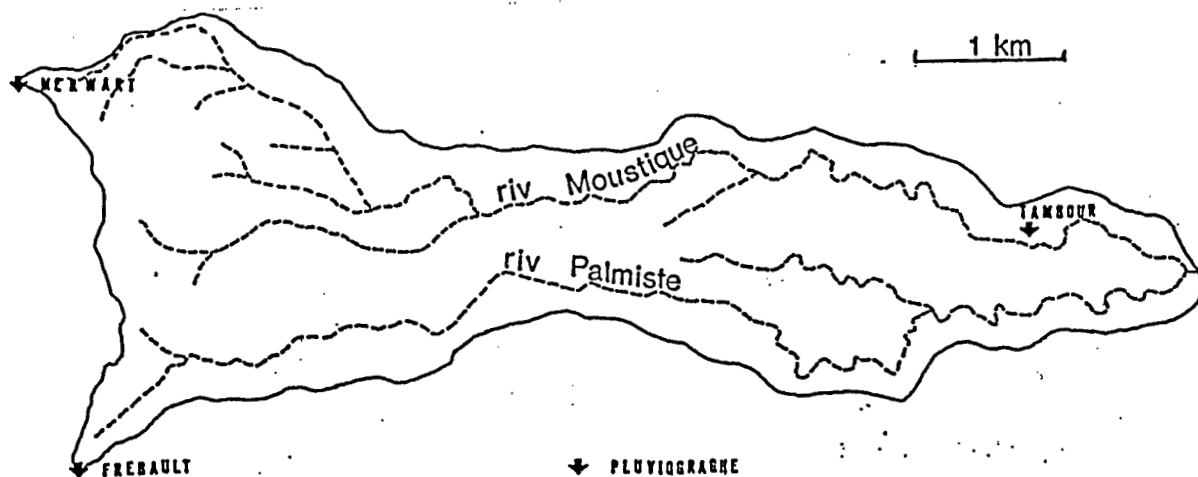
- Les crues du 16 novembre sur la côte au vent de la Basse Terre
Pointe à Pitre, novembre 1986
- Note sur les crues du 16 novembre 1986 dans les ravines de
ONZE-HEURE et LAMENTIN - Pointe à Pitre, janvier 1987.

La Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt a demandé à l'ORSTOM une estimation du débit de pointe atteint par l'écoulement de la rivière MOUSTIQUE DE PETIT-BOURG, le 16 novembre, et de caractériser la récurrence d'un tel évènement.

CARACTERISTIQUES DU BASSIN-VERSANT

La rivière MOUSTIQUE DE PETIT-BOURG s'écoule entre les bassins-versants de la rivière LEZARDE au Nord et celui de la rivière LA ROSE au Sud.

Le bassin-versant de la rivière MOUSTIQUE culmine au morne MERWART (1155 m). Sa forme relativement allongée se caractérise par une fraction relativement importante de la superficie du bassin située en altitude, comme le montre la figure ci-dessous.



La superficie A du bassin-versant est de 11.5 km^2 , son périmètre P est de 20.2 km . Le coefficient de compacité $Kc = 0.28 P / A$ est égal à 1.67 .

La longueur du rectangle équivalent, définie par L est égale à 8.79 km :

$$L = Kc \sqrt{A} * (1 + \sqrt{1 - (1.12/Kc)^2}) / 1.12$$

La répartition hypsométrique du bassin-versant est la suivante :

Altitude (m)	% superficie
< 200	4.3
entre 200 et 300	15.0
" 300 400	20.8
" 400 500	13.3
" 500 600	11.6
" 600 700	10.4
" 700 800	8.0
" 800 900	6.0
" 900 1000	6.1
" 1000 1100	4.2
> 1100	0.3

L'indice de pente de ROCHE I_p est égal à :

$$I_p = \sum_i \sqrt{S_i (a_i - a_{i-1})} / \sqrt{L} = 0.33$$

où : a_i est la cote de la courbe de niveau i
 S_i la fraction de surface comprise entre les 2 courbes de niveau
 L la longueur du rectangle équivalent

EQUIPEMENT DU BASSIN-VERSANT

Le bassin-versant est équipé d'une station limnigraphique à la cote 105 m, en aval du confluent avec la rivière PALMISTE, composée d'un enregistreur de type OTT X doublé d'une échelle limnimétrique de 0 à 2 m, implantés en rive gauche du seuil de prise.

3 pluviographes ont été installés sur le bassin-versant de la rivière MOUSTIQUE ; il s'agit des postes suivants :

Poste	Altitude (m)	Appareillage
TAMBOUR	350	mécanique
FREBAULT	1070	OEDIPE
MERWART	1000	"

DONNEES HYDRO-PLUVIOMETRIQUES DISPONIBLES

Les données hydro-pluviométriques exploitables sont :

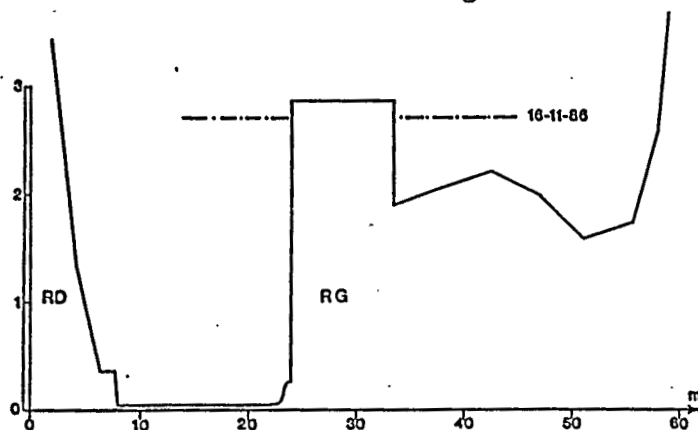
- l'enregistrement limnigraphique de la crue du 16 novembre, associé aux caractéristiques topographiques de la section à la cote 105,
- les enregistrements des pluviogrammes aux postes ORSTOM,
- les informations obtenues sur les bassins-versants voisins,
- les résultats des analyses réalisées pour l'étude des 'Ressources en eaux de surface de la Guadeloupe'.

Observations limnimétriques et estimation des vitesses

Le limnigramme de la crue du 16 novembre a été correctement enregistré par le limnigraphe de la station à la cote 105 m.

La cote maximale, soit 2.70 m à l'échelle limnimétrique, a été atteinte vers 4 h 30, après un temps de montée de l'ordre de 1 h 45'.

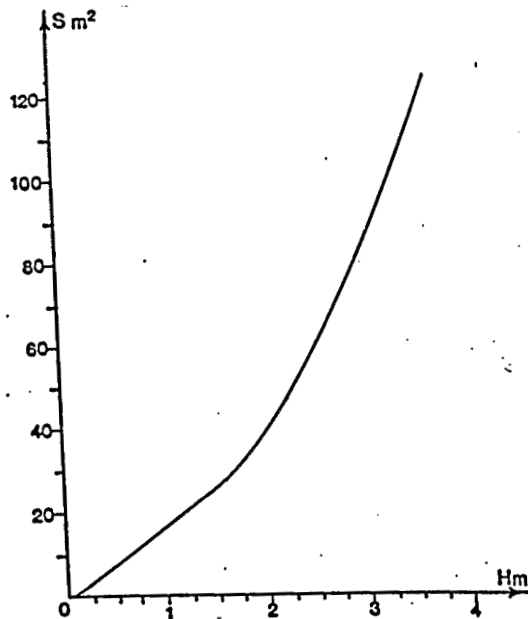
Le profil en travers au droit du seuil de prise fait apparaître une surface mouillée à la cote 270 cm de 51 m² dans le lit mineur et de 18 m² dans la zone de débordement située en rive gauche.



Profil en travers cote 105 m

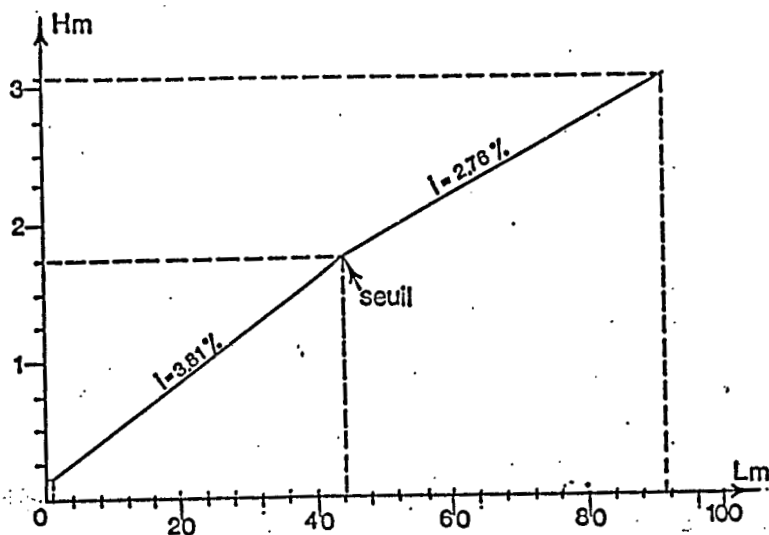
L'évolution de la surface mouillée de la section en fonction de la cote à l'échelle limnimétrique est donnée dans le tableau ci-dessous :

		<u>Cote en m - Surface mouillée en m²</u>									
		00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	1.5	2.4	4.0	5.7	7.4	9.2	11	13	15	
1	17	18	20	22	24	26	28	31	33	36	
2	39	43	47	51	56	59	64	69	74	79	
3	85	90	96	102	108						



Courbe de variation de la surface mouillée

Le profil en long du lit de la rivière en amont et en aval du seuil fait apparaître une pente moyenne de part et d'autre du seuil voisine de 3 %, que l'on assimilera, faute d'un levé de la ligne d'eau, à la pente motrice du flux.



Profil en long

L'application de la formule de MANNING-STRICKLER permet de donner une estimation de la vitesse moyenne V_m de l'écoulement à travers la section principale :

$$V_m = K R^{2/3} * I^{1/2}$$

V_m : vitesse moyenne de l'écoulement en m/s
 K : coefficient de rugosité
 R : rayon hydraulique (Section mouillée/Périmètre mouillé)
 i : pente motrice en m/m

En acceptant un coefficient de rugosité de l'ordre de 20, et une pente motrice de 0.03 m/m, la vitesse moyenne au droit du seuil serait supérieure à 5 m/s, ce qui paraît a priori excessif.

Compte tenu des observations qui ont été faites après le passage de la crue (faible charriage, pas d'affouillement etc...) la vitesse moyenne dans le lit mineur sera prise égale à 3 m/s.

La vitesse moyenne au travers de la zone de débordement devait être de l'ordre de 1 m/s .

Sur cette base le débit de pointe atteint le 16 novembre serait estimé à 170 m³/s.

Observations pluviométriques

Les précipitations de la nuit du 15 au 16 novembre ont intéressé l'ensemble de la région de la Basse Terre avec plus de 300 mm sur les sommets.

Le pluviographe à mémoire statique de MERWART à 1000 m d'altitude a enregistré une averse de 275 mm, avec un maximum de 240 mm en 4 h, et 338.5 mm en 24 h pour la journée du 15. Les pluviographes de FREBAULT et TAMBOUR n'ont pas fonctionné correctement

Le temps de concentration du bassin-versant de la rivière MOUSTIQUE est voisin de 4 h ; or la lame d'eau moyenne précipitée sur le bassin-versant au cours de cette averse a atteint probablement 200 mm en 4 heures, intensité de période de retour supérieure à 20 années .

Écoulements des bassins-versants voisins

Les informations concernant les bassins-versants voisins sont les suivantes:

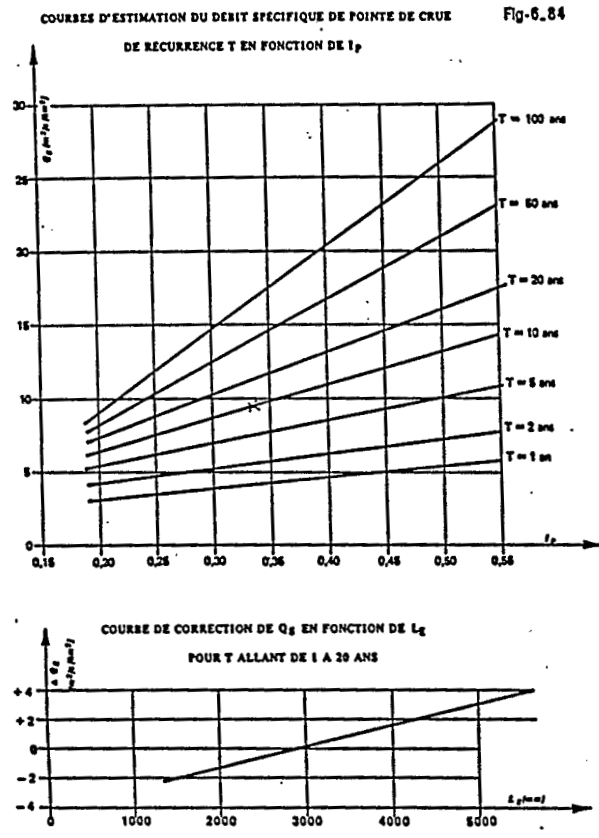
Bassin-versant	Cote m	S km ²	q m ³ /s/km ²
La Rose	75	10.6	10.2
Lézarde	85	8.4	11.4

Ces superficies sont proches de celle du bassin-versant étudié. Par contre celui-ci, du fait de sa forme particulière, a recueilli une grande proportion de précipitations d'altitude qui ont été les plus fortes.

Aussi, ces valeurs de débit spécifique doivent être considérées comme des limites inférieures.

Utilisation des courbes d'estimation du débit spécifique

L'utilisation des courbes d'estimation du débit spécifique de crues de fréquence rare (cf. "Ressources en eaux de surface de la GUADELOUPE") pour un bassin-versant d'un indice de pente de 0.33, soumis à une pluviosité interannuelle de 5000 mm, conduit à adopter, pour une période de retour de 20 à 50 ans, un débit de 14 à 16 m³/s/km².

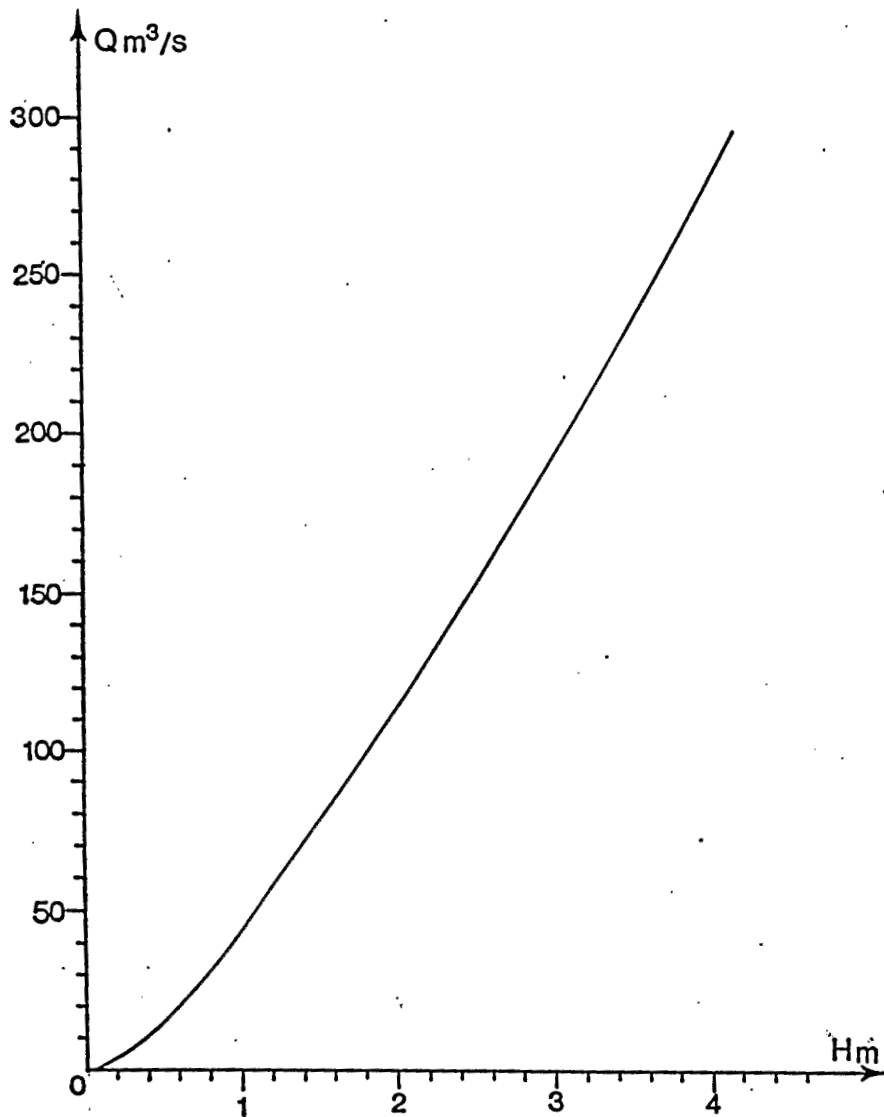


Courbes d'estimation du débit spécifique de pointe de crue

INTERPRETATION

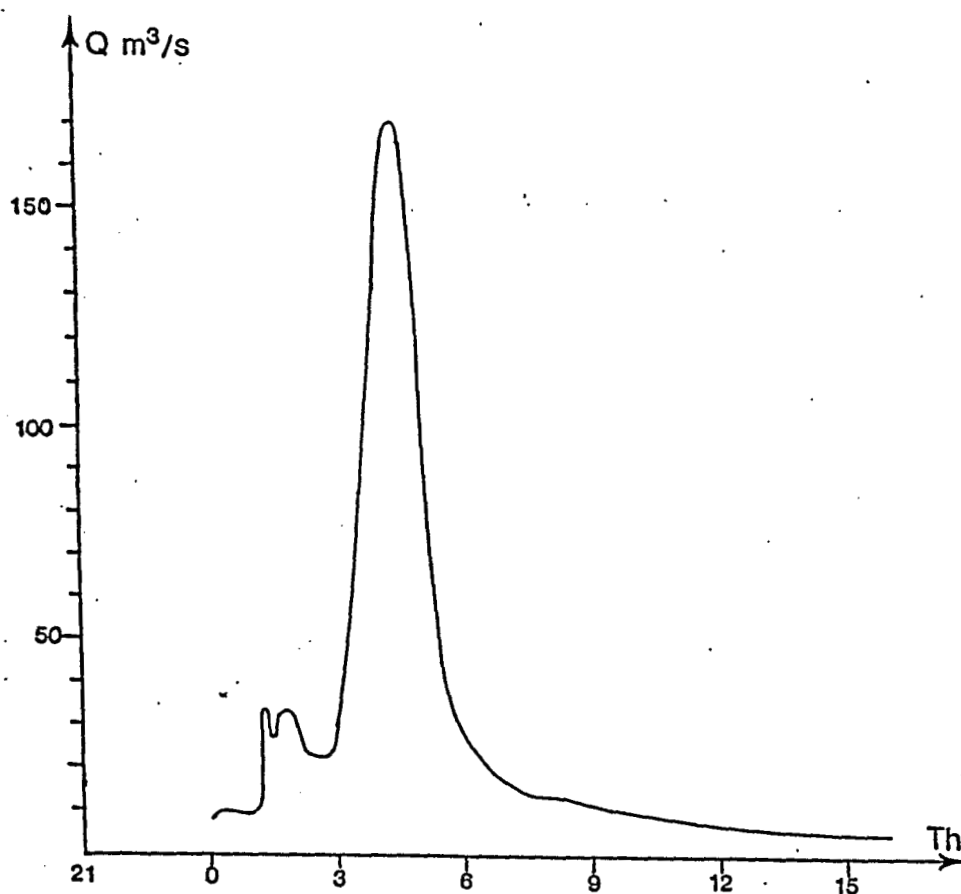
L'étalonnage de la station a été établi en adoptant un débit de pointe de 170 m³/s pour une cote à l'échelle de 270 cm. Le barème et la courbe d'étalonnage sont donnés ci-dessous :

	<u>Barème d'étalonnage</u>									
	<u>Cotes en cm - Débits en m³/s</u>									
	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	1	4	7	11	16	21	26	32	38
1	45	51	58	64	71	78	85	92	100	107
2	114	122	130	137	146	154	162	170	178	186
3	195	203	211	220	229	238				



Courbe d'étalonnage

L'utilisation de cette courbe de tarage pour traduire le limnigramme enregistré le 16 novembre en débits instantanés permet de tracer l'hydrogramme de crue suivant :



Crue du 16 novembre 1986

L'écoulement de la rivière, lors de la crue du 16 novembre, a atteint un volume de 1.29 millions de m³.

Si l'on admet que l'averse génératrice est de l'ordre de 200 mm, le coefficient d'écoulement serait compris entre 50 et 60% , valeur compatible avec les fortes intensités de précipitation relevées et l'état de saturation élevé des sols.

Le débit de pointe spécifique de la crue du 16 novembre est de 14.8 m³/s pour 170 m³/s à la cote 105 m. Il s'agirait du plus fort débit spécifique observé en côte au vent pour cet évènement, mais probable connaissant la part active du bassin-versant en altitude.

CONCLUSION

La confrontation de diverses approches a permis d'évaluer les caractéristiques de la crue du 16 novembre 1986 de la rivière MOUSTIQUE DE PETIT-BOURG, dont le débit de pointe serait de 170 m³/s pour un volume d'écoulement de 1.29 millions de m³.

Compte tenu de la faible récurrence d'une averse de 200 mm en 4 heures et du caractère relativement élevé d'un débit spécifique de 15 m³/s/km², la période de retour d'un tel évènement est probablement supérieure à 20 années.