

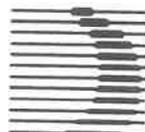
VILLE DE POINTE NOIRE

**AMENAGEMENT DE LA PLAGE CARAIBE A
POINTE-NOIRE**

DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE ET AVANT-PROJET

Août 2007

Rapport A 46 606 Version A



ANTEA

Equipe « Gestion des Eaux Pluviales »

11 rue de la Vanne

92 120 MONTROUGE

Tel : 01.57.63.14.00 - Fax : 01.57.63.14.01

SYNTHESE

La Ville de POINTE-NOIRE souhaite poursuivre l'aménagement de la Plage Caraïbe, avec l'objectif d'en faire, à terme, un point d'attraction majeur de la commune, participant au développement de son potentiel touristique.

Le projet s'inscrit dans une perspective de réaménagement architectural et urbanistique global de la zone, comprenant :

- le prolongement d'une voie de promenade constituant une coupure entre la plage et la zone accessible aux voitures,
- l'arrêt de l'extension des constructions non autorisées à proximité du rivage, et la création d'une voirie permettant d'en structurer l'alignement,
- l'aménagement d'une zone en retrait de la plage permettant d'implanter une cinquantaine d'habitations légères de type mobil-home.

Ce secteur est victime d'inondation, soit par débordement d'une ravine en cas d'évènement pluviométrique exceptionnel, soit par remontée du niveau de la mer.

ANTEA est chargé de réaliser une étude hydrologique du bassin versant de cette ravine au droit du projet d'aménagement afin de dimensionner des aménagements permettant de réduire la fréquence des débordements.

Les débits théoriques de référence de la ravine au droit du projet ont été estimés à l'aide de la formule rationnelle.

Les résultats retenus sont les suivants :

- débit théorique décennal : $Q_{10} = 4,4 \text{ m}^3/\text{s}$,
- débit théorique centennal : $Q_{100} = 7,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les calculs hydrauliques au droit de six profils de référence (placés dans les secteurs considérés comme les plus critiques) et de l'ouvrage de franchissement du chemin de la Plage Caraïbe permettent d'estimer le niveau d'eau de la ravine et dans le lit majeur en cas de crue.

Pour une crue décennale de la ravine (sans surcote aval), on observe des débordements de la ravine au niveau des profils P3 et P5. La capacité de l'ouvrage de franchissement du chemin de la Plage Caraïbe n'est pas non-plus suffisante.

Pour une crue centennale de la ravine (sans surcote aval), les débordements sont généralisés pour l'ensemble du linéaire de la ravine étudié, avec des lames d'eau pouvant atteindre jusqu'à 55 cm.

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

Le recalibrage de la ravine permettra de réduire la fréquence des débordements. Ces travaux entraînent la modification du profil en travers du lit mineur de la ravine et à ce titre devront au préalable faire l'objet d'un dossier réglementaire au titre de la loi sur l'eau.

En complément, un fossé pourra être aménagé à l'arrière des maisons et restaurants de la Plage Caraïbe afin de permettre l'évacuation des eaux pluviales vers la ravine.

Enfin, les infrastructures sensibles telles que les mobil-home (enjeux) devront être calées sur remblai a minima au niveau des habitations existantes (proche de 2 m NGG) en cas de débordement de la ravine ou de surcote marine.

Sommaire

	Pages
1. INTRODUCTION	8
2. CONTEXTE DE L'ETUDE	9
2.1. LOCALISATION DU PROJET.....	9
2.2. DESCRIPTION DE LA RAVINE.....	9
2.3. CONTEXTE PLUVIOMETRIQUE.....	12
2.3.1. <i>Contexte général</i>	12
2.3.2. <i>Fortes précipitations- Statistiques</i>	13
2.4. SURCOTE MARINE ET HOULE.....	14
2.5. LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (PPRNP) DE LA COMMUNE DE POINTE-NOIRE.....	15
2.6. ANALYSE HISTORIQUE.....	16
3. ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE DE LA RAVINE	18
3.1. CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT DE LA RAVINE.....	18
3.2. ESTIMATION DES DEBITS DE REFERENCE.....	20
3.2.1. <i>Estimation du débit de pointe décennal</i>	20
3.2.2. <i>Estimation du débit de pointe centennal</i>	22
4. EVALUATION DU RISQUE INONDATION DE LA RAVINE	23
4.1. METHODES ET HYPOTHESES.....	23
4.1.1. <i>Outil utilisé</i>	23
4.1.2. <i>Hypothèses</i>	23
4.2. RESULTATS.....	25
4.2.1. <i>Capacité de la ravine</i>	25
4.2.2. <i>Crue décennale (Q = 4,4 m³/s)</i>	25
4.2.3. <i>Crue centennale (Q = 7,3 m³/s)</i>	27
4.3. CONCLUSIONS.....	29
5. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS POUR REDUIRE LES DEBORDEMENTS SUR LE SITE 30	
5.1. OBJECTIFS.....	30
5.2. RECALIBRAGE DE LA RAVINE.....	30
5.2.1. <i>Dimensionnement pour un événement décennal</i>	30
5.2.2. <i>Dimensionnement pour un événement centennal</i>	31
5.3. DIMENSIONNEMENT DU FOSSE EN ARRIERE DU BATI EXISTANT.....	32
5.4. ENTRETIEN.....	33
5.5. INTEGRATION DU RISQUE INONDATION.....	33
6. ESTIMATIF FINANCIER	34
7. CONCLUSION	35

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

Liste des figures

Sauf indication contraire, les figures sont orientées suivant le nord géographique

Figure 1 : Localisation du projet d'aménagement (fond : carte IGN 1/25 000)	9
Figure 2 : Ouvrage de franchissement de la ravine sous la RN 2	10
Figure 3 : La ravine en amont du projet.....	10
Figure 4 : Ouvrage de franchissement de la ravine.....	10
Figure 5 : L'exutoire de la ravine dans le bras mort de la rivière Grande Plaine	10
Figure 6 : Profil en long de la ravine depuis le franchissement de la RN 2 jusqu'à la confluence avec Grande Rivière	11
Figure 7 : La ravine non entretenue au droit du projet d'aménagement	11
Figure 8 : Caractéristiques météorologiques enregistrées à la station du Raizet depuis 1951 (source : METEO FRANCE)	12
Figure 9 : Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles de la commune de POINTE- NOIRE	15
Figure 10 : Laisse de crue suite aux inondations causées lors du cyclone Jeanne.....	16
Figure 11 : Pluviométrie enregistrée lors du cyclone Jeanne.....	17
Figure 12 : Carte du bassin versant de la ravine (fond carte IGN Top 25).....	19
Figure 13 : La ravine au droit du site	21
Figure 14 : Implantation des profils en travers de la ravine analysés	24
Figure 15 : Niveau d'eau théorique - profil P3 - débit de pointe décennal	26
Figure 16 : Niveau d'eau théorique - profil P5 - débit de pointe décennal	26
Figure 17 : Niveau d'eau théorique - profil P2 - débit de pointe centennal	27
Figure 18 : Niveau d'eau théorique - profil P3 - débit de pointe centennal	28
Figure 19 : Niveau d'eau théorique - profil P5 - débit de pointe centennal	28
Figure 20 : Niveau d'eau théorique - profil P6 - débit de pointe centennal.....	29

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

Liste des tableaux

Tableau 1 : Hauteurs de pluies caractéristiques et périodes de retour aux stations du RAIZET et de POINTE-NOIRE	13
Tableau 2 : Coefficients de Montana calculés à la station de POINTE-NOIRE	13
Tableau 3 : Caractéristiques du bassin versant	18
Tableau 4 : Données hydrométriques sur les cours d'eau de Basse-Terre.....	21
Tableau 5 : Capacité hydraulique de la ravine au droit des différents profils modélisés.....	25
Tableau 6 : Niveau d'eau théorique et débit dans le lit majeur pour une crue centennale de la ravine.....	27
Tableau 7 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine au droit du site.....	30
Tableau 8 : Caractéristiques de l'ouvrage de franchissement sous le chemin de la Plage Caraïbe	31
Tableau 9 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine en aval du site.....	31
Tableau 10 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine au droit du site.....	31
Tableau 11 : Caractéristiques de l'ouvrage de franchissement sous le chemin de la Plage Caraïbe	32
Tableau 12 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine en aval du site.....	32
Tableau 13 : Débits de pointe théoriques vers le fossé en arrière des habitations de la Plage Caraïbe	33
Tableau 14 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine en aval du site.....	33
Tableau 15 : Estimatif financier pour les différents aménagements	34

Liste des annexes

Annexe 1 : Plan topographique de la ravine	37
--	----

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

1. Introduction

La Ville de POINTE-NOIRE souhaite poursuivre l'aménagement de la Plage Caraïbe, avec l'objectif d'en faire, à terme, un point d'attraction majeur de la commune, participant au développement de son potentiel touristique.

Le projet s'inscrit dans une perspective de réaménagement architectural et urbanistique global de la zone, comprenant :

- le prolongement d'une voie de promenade constituant une coupure entre la plage et la zone accessible aux voitures,
- l'arrêt de l'extension des constructions non autorisées à proximité du rivage, et la création d'une voirie permettant d'en structurer l'alignement,
- l'aménagement d'une zone en retrait de la plage permettant d'implanter une cinquantaine d'habitations légères de type mobil-home.

Ce secteur est victime d'inondations, soit par débordement d'une ravine en cas d'évènement pluviométrique exceptionnel, soit par remontée du niveau de la mer.

ANTEA est chargé de réaliser une étude hydrologique du bassin versant de cette ravine au droit du projet d'aménagement afin de dimensionner des aménagements permettant de réduire la fréquence des débordements.

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

2. Contexte de l'étude

2.1. Localisation du projet

Le projet d'aménagement se trouve à l'ouest de la Basse-Terre, sur la commune de POINTE-NOIRE au lieu-dit « Plage Caraïbe ». Ce projet se situe plus précisément à environ 2 km au sud du centre de POINTE-NOIRE.

Le projet est traversé par la ravine et se trouve en aval de la Route Nationale 2.



Figure 1 : Localisation du projet d'aménagement (fond : carte IGN 1/25 000)

2.2. Description de la ravine

La ravine qui traverse le site est un ruisseau non pérenne, qui est à sec une grande partie de l'année mais qui réagit fortement lors des événements pluvieux. Elle franchit la RN 2 environ 80 m en amont du site. Le franchissement est un ouvrage cadre de dimension 2 m x 2 m.

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A



Figure 2 : Ouvrage de franchissement de la ravine sous la RN 2



Figure 3 : La ravine en amont du projet

Elle traverse ensuite le site sur une longueur d'environ 150 m, passe sous un ouvrage de franchissement (de section 2 m x 0,7 m) et rejoint finalement un bras mort de la rivière Grande Plaine, qui rejoint ensuite la mer.



Figure 4 : Ouvrage de franchissement de la ravine



Figure 5 : L'exutoire de la ravine dans le bras mort de la rivière Grande Plaine

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

La pente évolue fortement, passant d'environ 5 % en aval du franchissement de la RN 2 à moins de 1 % avant la connexion à la rivière.

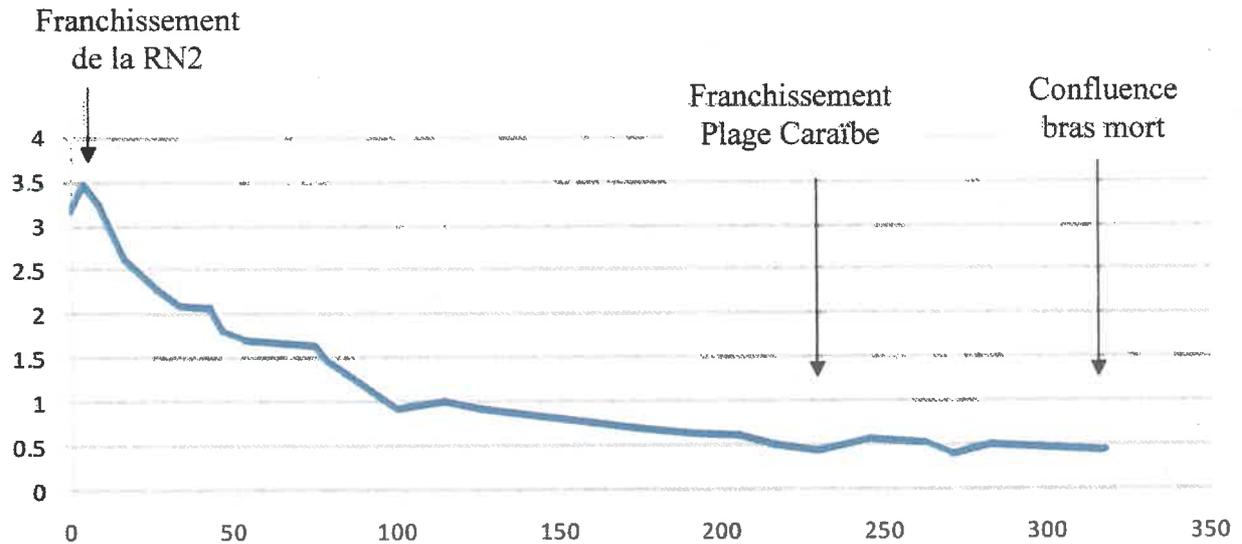


Figure 6 : Profil en long de la ravine depuis le franchissement de la RN 2 jusqu'à la confluence avec Grande Rivière

Cette ravine n'est pas entretenue ce qui implique la présence de nombreuses branches en travers et d'une végétation dense en milieu de ravine.

Des zones de dépôts au droit des cassures de pente ont localement quasiment comblé la ravine dont les dimensions sont ponctuellement très réduites.



Figure 7 : La ravine non entretenue au droit du projet d'aménagement

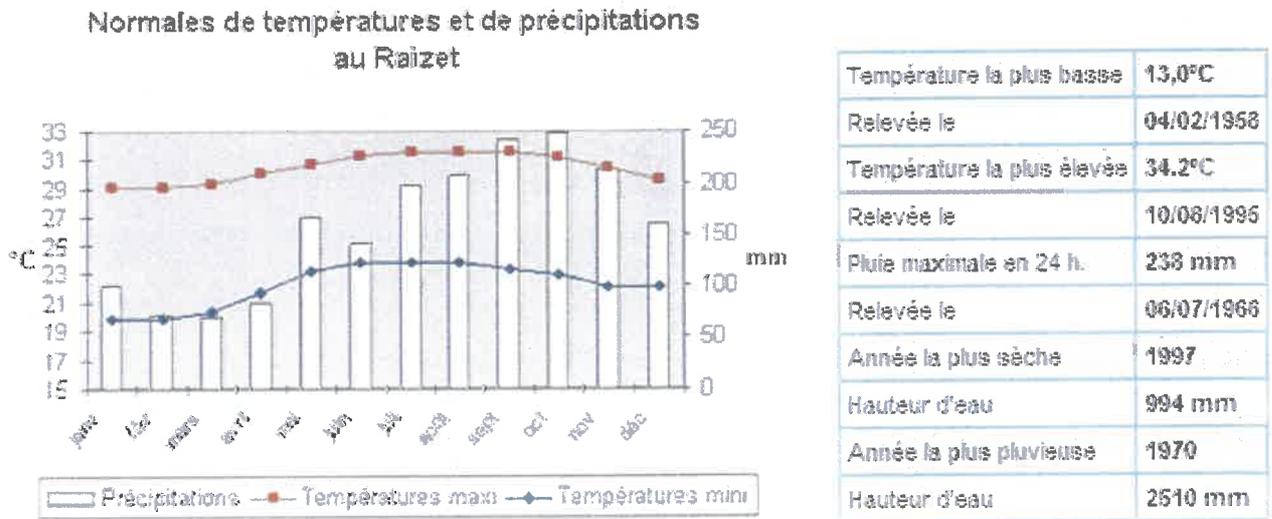
Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

2.3. Contexte pluviométrique

2.3.1. Contexte général

La variabilité spatiale et temporelle du régime des précipitations constitue la principale particularité du climat tropical, humide et insulaire de la Guadeloupe. En Basse-Terre, le relief, perpendiculaire au flux des alizés, régule le régime des pluies.

Des phénomènes à grande échelle (cyclones, lignes de grains, par exemple) ou à échelle locale (convection diurne favorisant le développement de nuages vecteurs d'averses souvent violentes et orageuses) provoquent parfois de très fortes intempéries, sources d'inondations catastrophiques ou de coups de vent dévastateurs. La saison cyclonique type s'étend normalement de début juin à fin octobre, mais peut s'étendre jusqu'à fin novembre.



**Figure 8 : Caractéristiques météorologiques enregistrées à la station du Raizet depuis 1951
(source : METEO FRANCE)**

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

2.3.2. Fortes précipitations- Statistiques

Les statistiques menées par METEO FRANCE aux stations de l'aéroport du RAIZET et de POINTE-NOIRE permettent de préciser les hauteurs de pluies caractéristiques utiles à l'estimation des débits de crue et au dimensionnement d'ouvrages hydrauliques :

Période de retour de la pluie	Station du RAIZET		Station de POINTE-NOIRE
	Pluie horaire	Pluie journalière	Pluie journalière
10 ans	67 mm	158 mm	163 mm
20 ans	76 mm	185 mm	193 mm
50 ans	87 mm	219 mm	232 mm
100 ans	96 mm	245 mm	262 mm
200 ans	-	270 mm	-

Tableau 1 : Hauteurs de pluies caractéristiques et périodes de retour aux stations du RAIZET et de POINTE-NOIRE

A l'échelle journalière, la pluie d'occurrence décennale atteint 163 mm à la station de POINTE-NOIRE.

Pour une période de retour fixée, l'intensité moyenne i d'une pluie de durée t peut être approchée par la formule de Montana : $i = a.t^{-b}$ avec i en mm/min et t en min. La hauteur de pluie (en mm) peut alors être approchée par la formule $h = a.t^{1-b}$.

Les hauteurs de pluies caractéristiques disponibles aux postes de POINTE-NOIRE et du RAIZET ont permis d'ajuster les coefficients de Montana locaux pour une période de retour de 10 ans et de 100 ans, pour des durées de pluies de 6 minutes à 1 heure :

Coefficients de Montana (i en mm/min et t en min)			
Pluie de période de retour 10 ans		Pluie de période de retour 100 ans	
a	b	a	b
4,60	-0,45	6,12	-0,35

Tableau 2 : Coefficients de Montana calculés à la station de POINTE-NOIRE

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

2.4. Surcote marine et houle

Le passage d'une tempête ou d'un cyclone provoque d'autres phénomènes météorologiques destructeurs.

La marée de tempête provoque un afflux d'eau marine, une surélévation du niveau de la mer qui inonde tout sur son passage, détruit tout sur le littoral. Elle provient des vents violents qui soufflent sur la surface de la mer autour du cœur cyclonique, et qui ont tendance à créer un courant très fort par frottement, normalement compensé en profondeur, au-delà de 50 à 60 m. de fond, par un contre-courant de sens opposé. Lorsque le cyclone arrive au niveau du plateau continental ou tout près des terres, ce contre-courant n'existe plus, seul le courant de surface reste fortement établi. Il y a donc une poussée mécanique naturelle de l'eau de surface et son accumulation vers les rivages, d'autant plus importante que le plateau continental est marqué. Il ne faut pas négliger non plus l'effet de dépression qui a tendance à " aspirer " l'eau vers le haut au moment d'une baisse de pression atmosphérique importante, qui contribue donc aussi à l'amplitude de ce phénomène : c'est l'intumescence ou effet de baromètre inversé.

La " surcote " est maximale dans la partie où tous les effets se conjuguent, c'est-à-dire pour les cyclones habituels des Antilles qui se déplacent vers l'ouest, dans la zone nord-est de l'œil. Certains dénomment ce " pic " l'onde de tempête, qui dure quelques dizaines de minutes le plus souvent, deux heures au maximum. Dans les zones où existe un grand plateau continental, c'est-à-dire où la mer reste peu profonde sur des kilomètres au large, les cyclones intenses peuvent provoquer une marée de tempête de 5, 6, voire 7 mètres.

Aux Antilles, les fonds marins sont vite importants au large, la marée cyclonique est plus faible, ne dépassant guère 2 à 3 mètres lors de passages d'ouragans intenses, sauf dans les zones de lagon et de " cul-de-sac " marins plus exposées.

Quant aux *vagues*, elles peuvent être très grandes, dépassant parfois 15 à 20 mètres autour des ouragans intenses. Cette houle générée par les cyclones est généralement très énergétique et provoque des rouleaux immenses sur les rivages exposés, et ce jusqu'à une distance importante hors du système. LENNY en 1999, à la trajectoire inhabituelle d'ouest en est en Mer des Caraïbes, a ainsi meurtri tous les rivages habituellement protégés, exposés à l'ouest !

Les aménagements proposés pour le front de mer de la Plage Caraïbe dans le cadre de cette étude ne pourront en aucun cas éviter les débordements associés à ce type de phénomène naturel incontrôlable.

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

2.5. Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPRNP) de la commune de POINTE-NOIRE

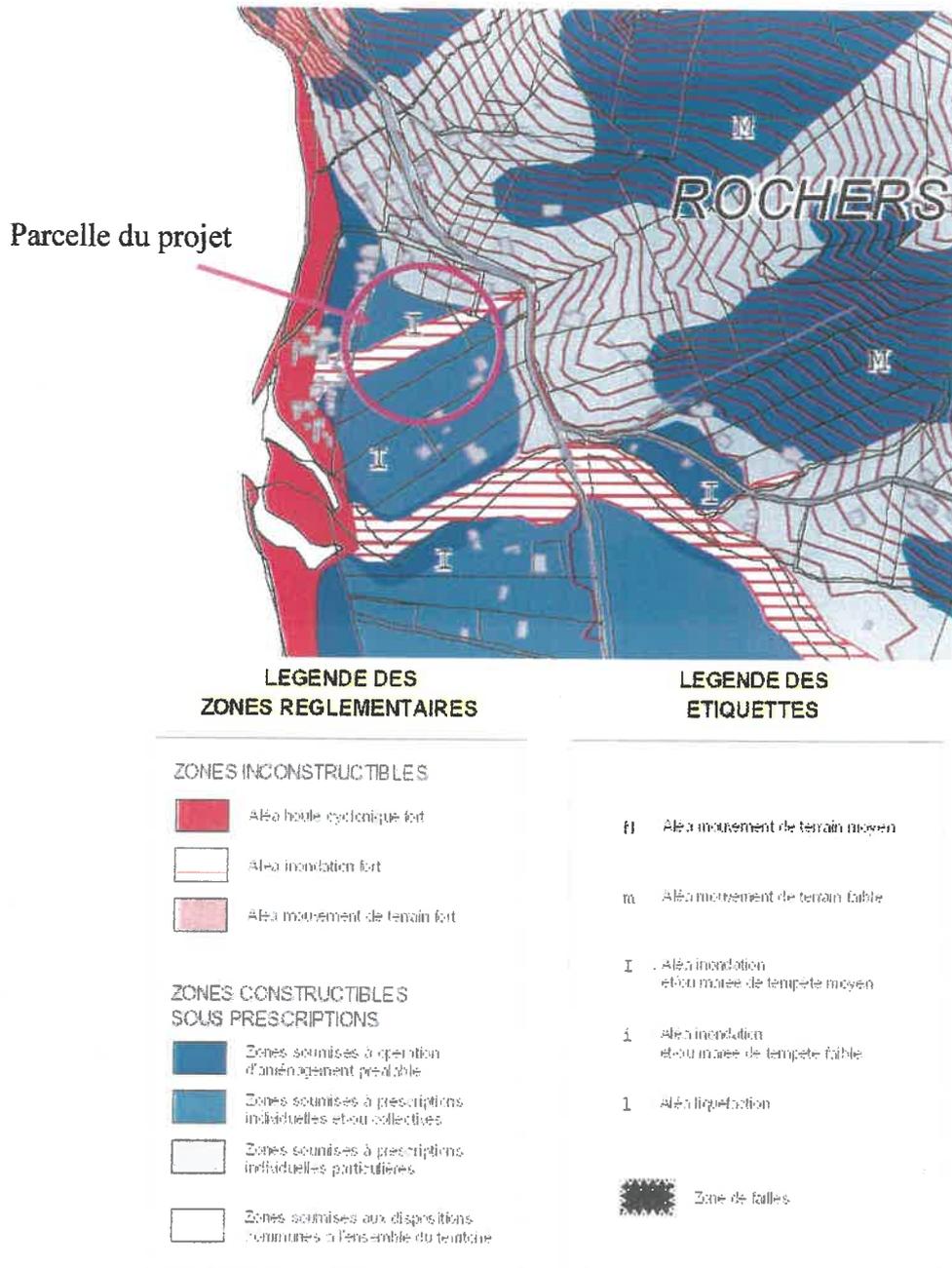


Figure 9 : Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles de la commune de POINTE-NOIRE

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

Le PPRNP de la commune de POINTE-NOIRE a pour objectifs de :

- constituer et divulguer une connaissance du risque pour que chaque personne concernée soit informée et responsabilisée,
- instituer une réglementation minimum afin de garantir les mesures de prévention. C'est pour cela que le PPR constitue une servitude d'utilité publique affectant l'utilisation du sol et s'impose notamment au plan local d'urbanisme (PLU).

Le front de mer de la Plage Caraïbe et la parcelle du projet sont cartographiées dans un secteur concerné par les débordements de la ravine (aléa inondation moyen à fort) et par un aléa houle cyclonique fort (front de mer).

Une partie de la parcelle est donc définie réglementairement comme inconstructible, l'autre partie étant constructible sous conditions

2.6. Analyse historique

Le secteur de POINTE-NOIRE est une zone menacée par les inondations. En effet lors de l'ouragan LENNY (18 novembre 1999) et plus récemment du cyclone JEANNE (13 septembre 2004), des inondations importantes ont touché les habitations existantes sur le front de mer. Ces événements exceptionnels ont produit des débits dans la ravine très importants et une remontée du niveau de la mer (surcote marine), responsables des inondations.



Figure 10 : Laisse de crue suite aux inondations causées lors du cyclone Jeanne

Les précipitations mesurées entre les 18 et 19 novembre 1999 (ouragan LENNY) ont atteint 223 mm en 24 h et 295 mm en 48 h, soit une période de retour de l'évènement proche de 40 ans.

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

La ravine en place aujourd'hui n'est pas capable de gérer les ruissellements causés par de tels évènements.

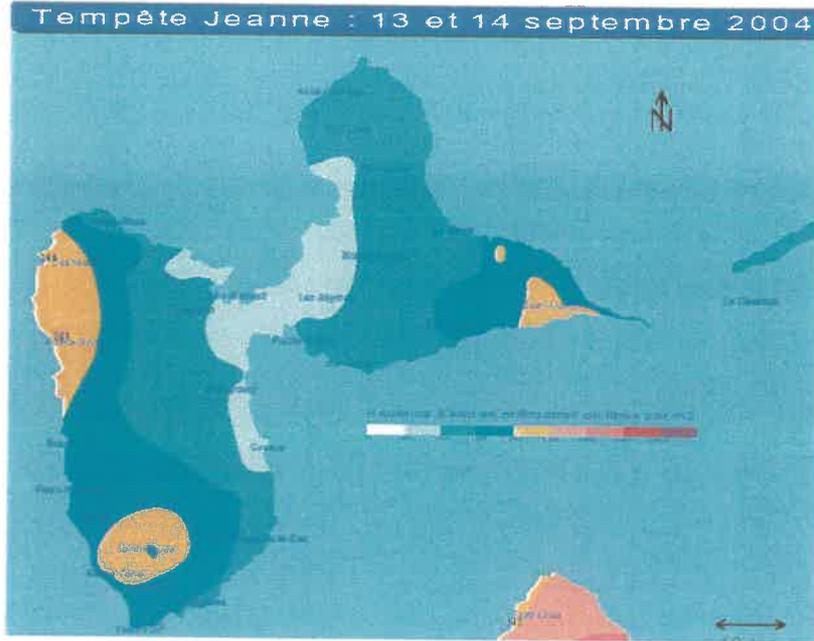


Figure 11 : Pluviométrie enregistrée lors du cyclone Jeanne

3. Estimation des débits de crue de la ravine

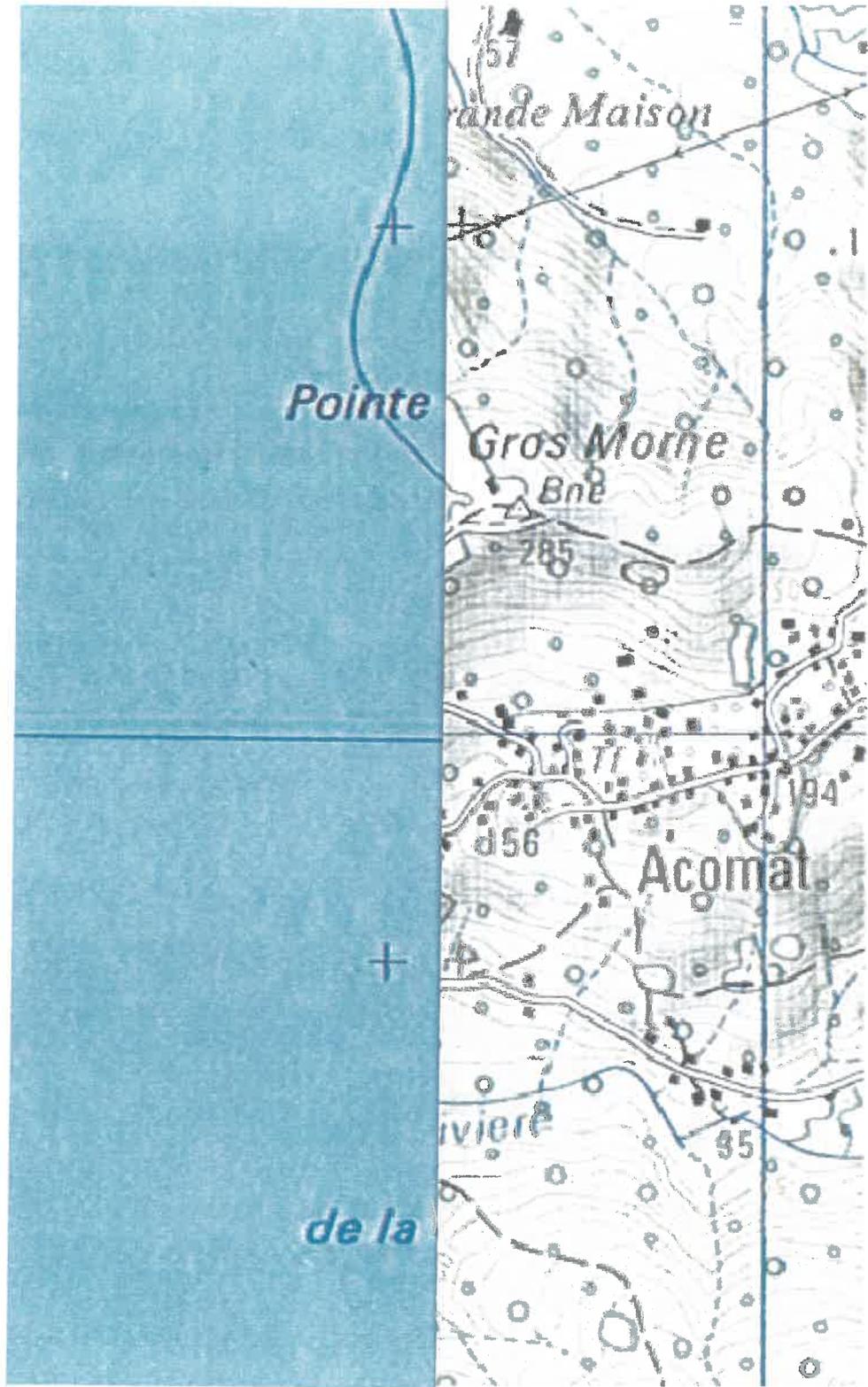
3.1. Caractéristiques du bassin versant de la ravine

Les caractéristiques du bassin versant de la ravine au droit du projet d'aménagement sont présentées dans le Tableau 3 :

<i>Superficie du bassin versant</i>	28 ha
<i>Longueur hydraulique</i>	1,3 km
<i>Dénivelé</i>	245 m
<i>Pente moyenne</i>	20 %

Tableau 3 : Caractéristiques du bassin versant

Le temps de concentration du bassin versant a été estimé à l'aide des formules empiriques classiques (formules de PASSINI, GIANDOTTI, KIRPICH) à environ 10 minutes.



3.2. Estimation des débits de référence

3.2.1. Estimation du débit de pointe décennal

La ravine n'est pas équipée de station hydrométrique. Dans ces conditions, le débit décennal a été estimé à l'aide de la formule classique pour des petits bassins versants ruraux (formule rationnelle) et par comparaison avec les stations hydrométriques existantes sur les bassins versants à proximité.

La formule rationnelle s'écrit $Q = C \times i \times A / 3,6$ avec

C = coefficient de ruissellement,

i = intensité de la pluie dont la durée est égale au temps de concentration t_c du bassin versant (mm/h),

A = superficie de bassin versant (km^2),

Q = débit en m^3/s .

Le coefficient de ruissellement retenu pour le calcul du débit de pointe décennal est de 0,5 (bassin versant boisé, mais pente moyenne du bassin versant proche de 20 % et terre peu perméable).

Les paramètres de MONTANA retenus sont les suivants (cf. paragraphe 2.3) :

	Pluie décennale
Coefficient a	4,60
Coefficient b	-0,45

avec $i = a t^{-b}$ en mm / min et t en min ($t < 60$ min).

L'application de la méthode rationnelle aboutit à une estimation de $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce débit correspond à un débit spécifique (débit ramené à l'unité de surface) de $15,7 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$.

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

3.2.2. Estimation du débit de pointe centennal

Le débit de pointe centennal a été calculé également à l'aide de la méthode rationnelle.

Le coefficient de ruissellement retenu pour une période de retour 100 ans est pris par hypothèse égal à 0,6.

Les paramètres de MONTANA retenus sont les suivants (cf. paragraphe 2.3) :

	<i>Pluie centennal</i>
<i>Coefficient a</i>	6,12
<i>Coefficient b</i>	-0,35

avec $I = a t^{-b}$ en mm / min et t en min ($t < 60$ min).

Le débit centennal a été estimé à 7,3 m³/s.

4. Evaluation du risque inondation de la ravine

Les calculs hydrauliques ont pour but de déterminer la capacité hydraulique de la ravine et de préciser les risques de débordement, afin d'analyser l'inondabilité du site.

4.1. Méthodes et hypothèses

4.1.1. Outil utilisé

Les calculs sont effectués à l'aide du logiciel Flowmaster développé par la société Heasted Methods. Il permet le calcul de niveaux d'eau en régime uniforme dans des canalisations, canaux et profils de rivière à l'aide des formules de Darcy-Weisbach (Colebrook-White), Hazen-Williams, Kutter, et Manning.

4.1.2. Hypothèses

Les niveaux d'eau ont été calculés au droit de six profils en travers (P1 à P6) et d'un ouvrage de franchissement (cf. Figure 14).

Ces profils ont été établis sur la base des levés topographiques réalisés par la société NEGRONI en mai 2007.

Les débits étudiés sont les débits de crues d'occurrences décennale et centennale, évalués respectivement à 4,4 m³/s et 7,3 m³/s (cf. paragraphe 3.2). Les calculs ont été réalisés en régime permanent.

Les coefficients de STRICKLER moyens retenus pour les profils sont les suivants :

- dans l'état initial :
 - 20 m^{1/3}/s pour la partie amont très fortement végétalisée,
 - 25 m^{1/3}/s pour la partie aval,
- dans l'état aménagé : 30 m^{1/3}/s.

Ils s'appuient sur les visites de terrain effectuées dans le cadre de l'étude.

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

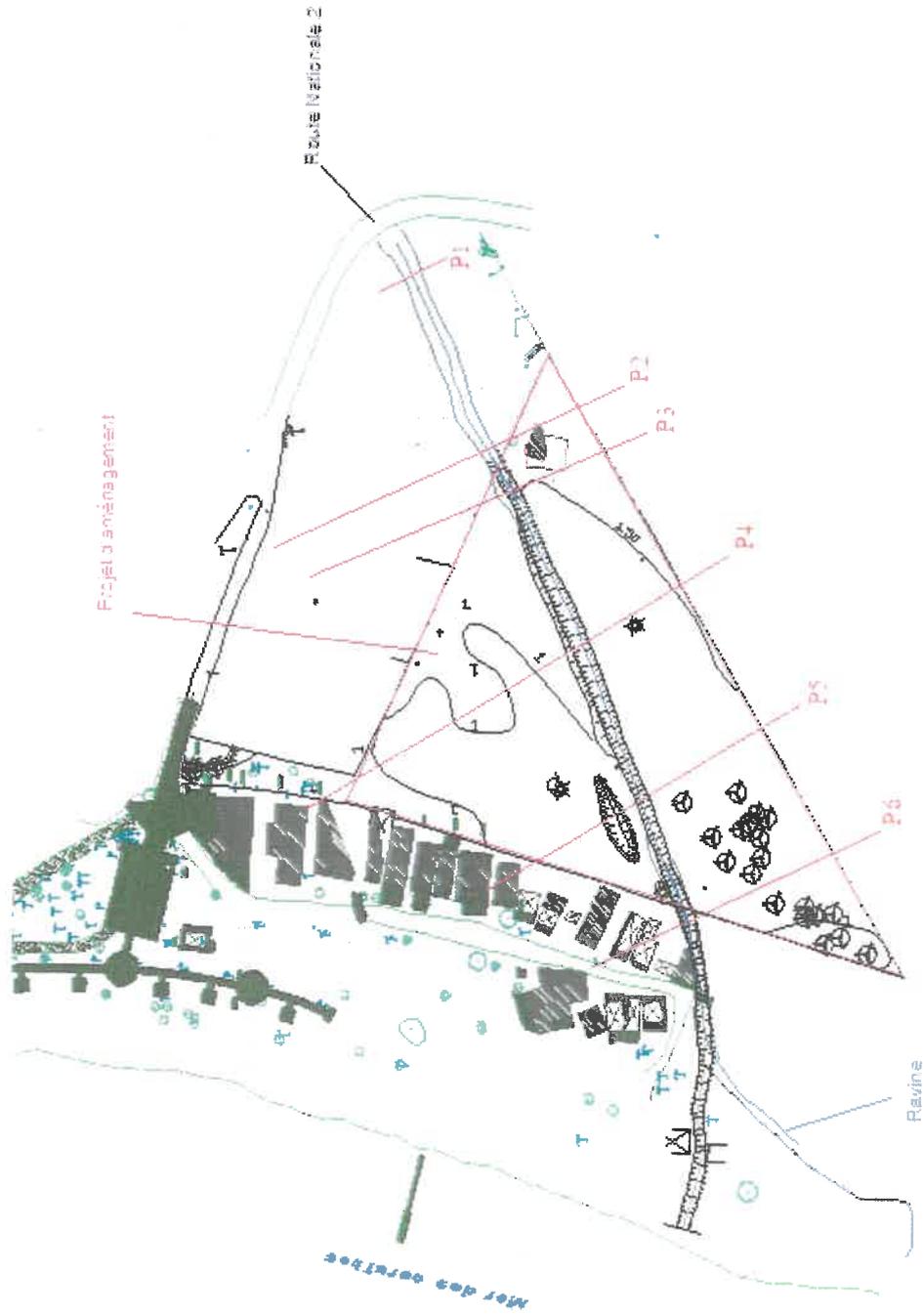


Figure 14 : Implantation des profils en travers de la ravine analysés

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

4.2. Résultats

4.2.1. Capacité de la ravine

L'ouvrage de franchissement de la RN 2 est largement dimensionné et permet théoriquement (sans embâcle) le passage des débits de crue théoriques décennal et centennal.

Cependant, sa capacité hydraulique peut être fortement réduite en cas d'embâcles dans l'ouvrage. La partie amont de la ravine n'est pas entretenue et peut favoriser l'apport de ce type d'obstacle, tout spécialement en cas d'évènement pluviométrique exceptionnel.

La capacité de la ravine est très inégale suivant les profils. En effet, elle évolue en fonction de la taille des profils en travers (profil plus ou moins marqué) et de la pente de la ravine (cf. Tableau 5).

Profil	Pente	Capacité théorique à plein bord
P 1	3,2 %	7,2 m ³ /s
P 2	1 %	14,7 m ³ /s
P 3	1,7 %	4,0 m ³ /s
P 4	0,3 %	2,1 m ³ /s
P 5	0,5 %	0,3 m ³ /s
P 6	0,5 %	5,2 m ³ /s

Tableau 5 : Capacité hydraulique de la ravine au droit des différents profils modélisés

Enfin, l'ouvrage de franchissement existant au milieu des habitations (2 m de largeur pour 0,7 m de hauteur) a une capacité théorique d'environ 2,4 m³/s.

4.2.2. Crue décennale ($Q = 4,4 \text{ m}^3/\text{s}$)

Pour une crue décennale, on n'observe peu de débordement du lit mineur de la ravine dans la partie amont du projet.

Des débordements sont constatés au droit des profils P3 et P5 et la capacité de l'ouvrage de franchissement du chemin est insuffisante.

Au droit profil P3, le niveau d'eau théorique dans le lit majeur atteint 1,25 m NGG, soit une lame d'eau théorique de 15 cm dans le lit majeur de la ravine en rive droite.

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

Au droit du profil P5 (au niveau du projet d'aménagement de mobil home), la lame d'eau théorique maximale est de 30 cm en rive droite et la vitesse des écoulements est estimée à 0,7 m/s.

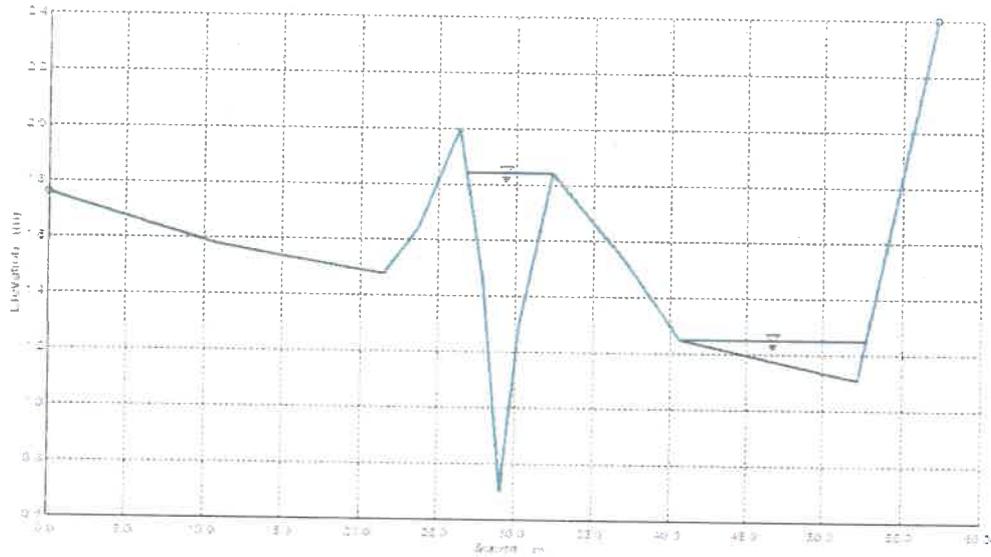


Figure 15 : Niveau d'eau théorique - profil P3 - débit de pointe décennal

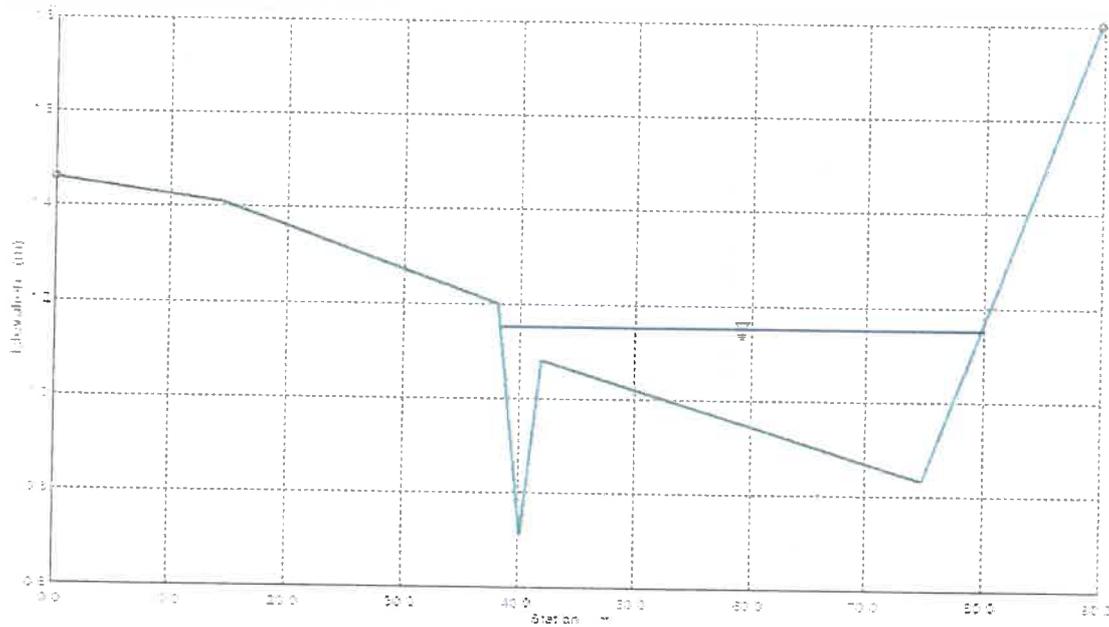


Figure 16 : Niveau d'eau théorique - profil P5 - débit de pointe décennal

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

4.2.3. *Crue centennale* ($Q = 7,3 \text{ m}^3/\text{s}$)

Pour une crue d'occurrence centennale, les débordements se généralisent sur l'ensemble du linéaire étudié.

Dans le lit majeur, la hauteur de la lame d'eau dans le lit majeur atteint jusqu'à 0,55 m et les vitesses d'écoulement moyennes maximales sont proches de 1 m/s.

Profil	Débit dans le lit majeur	Niveau d'eau théorique dans le lit majeur	Lame d'eau théorique dans le lit majeur
P3	3,3 m ³ /s	1,44 m NGG	35 cm
P4	3,3 m ³ /s	1,38 m NGG	40 cm
P5	7 m ³ /s	1,38 m NGG	55 cm
P6	0,8 m ³ /s	1,28 m NGG	15 cm

Tableau 6 : Niveau d'eau théorique et débit dans le lit majeur pour une crue centennale de la ravine

Les points bas du site sont inondés et la capacité de la ravine ne permet pas l'évacuation des eaux vers l'aval.

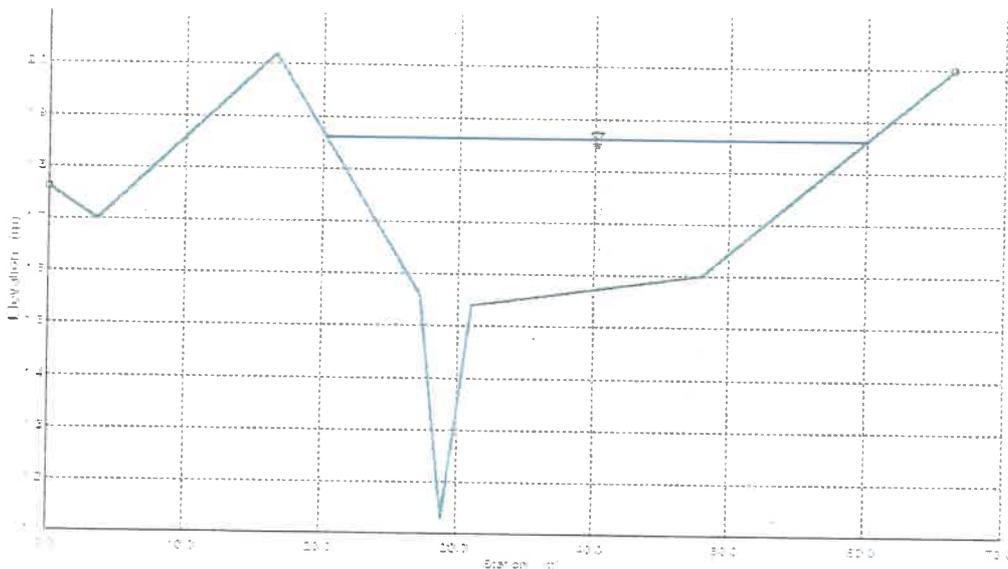


Figure 17 : Niveau d'eau théorique - profil P2 - débit de pointe centennal

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

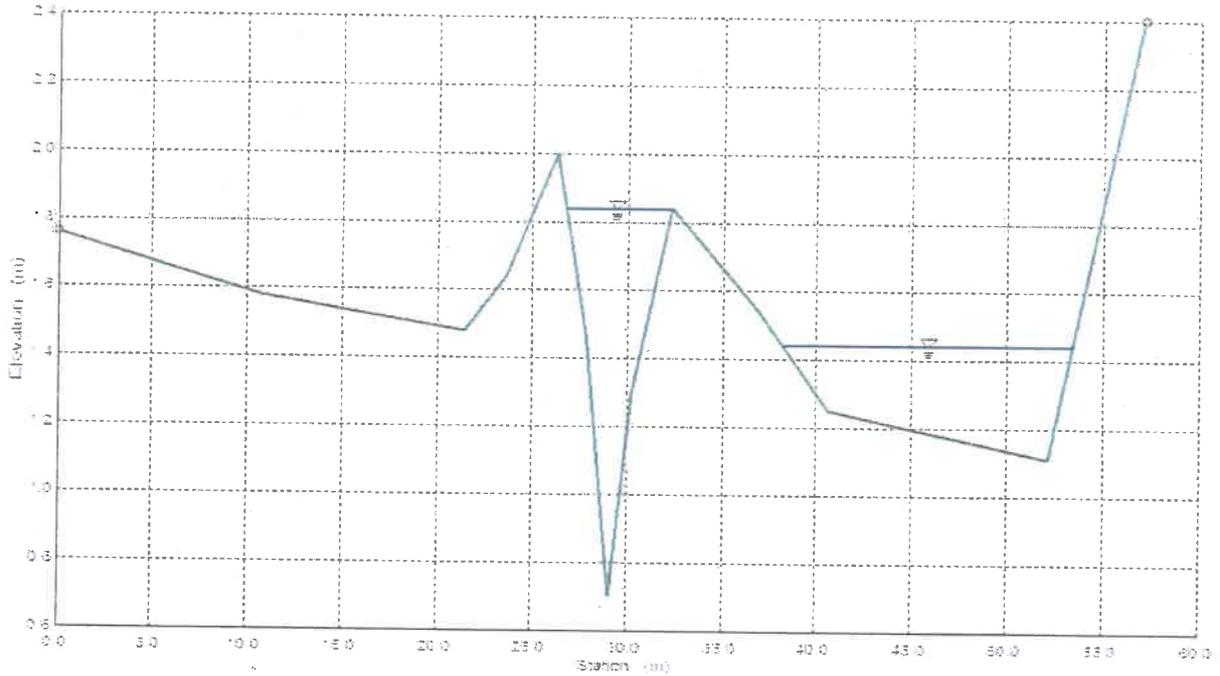


Figure 18 : Niveau d'eau théorique - profil P3 - débit de pointe centennal

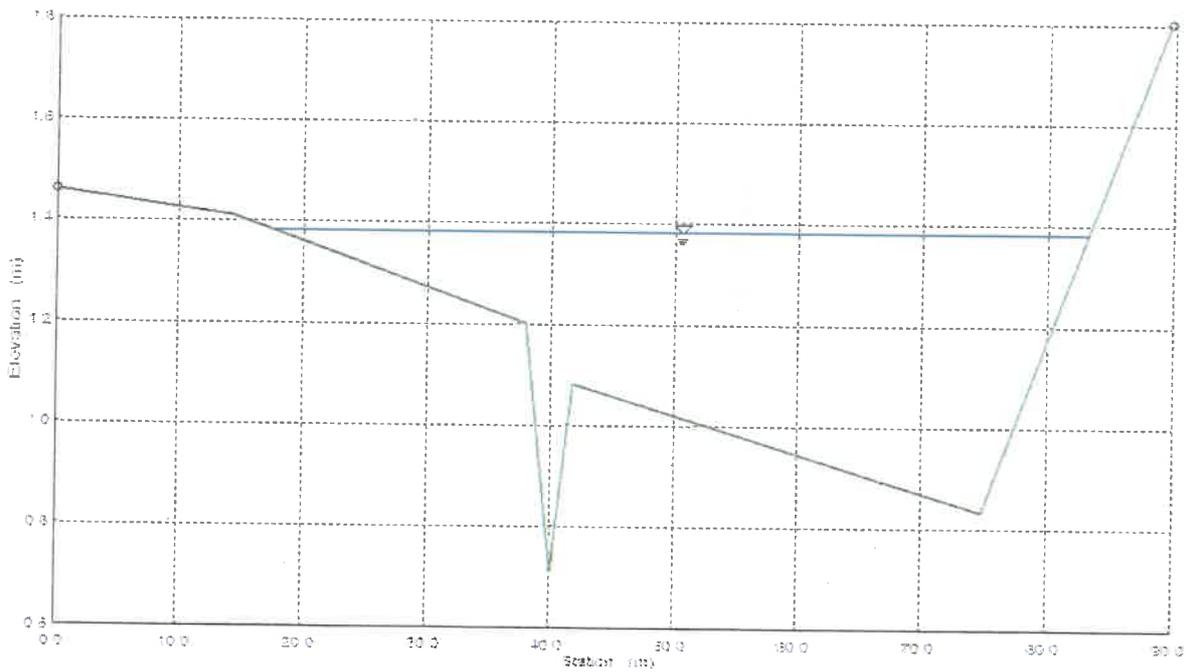


Figure 19 : Niveau d'eau théorique - profil P5 - débit de pointe centennal

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

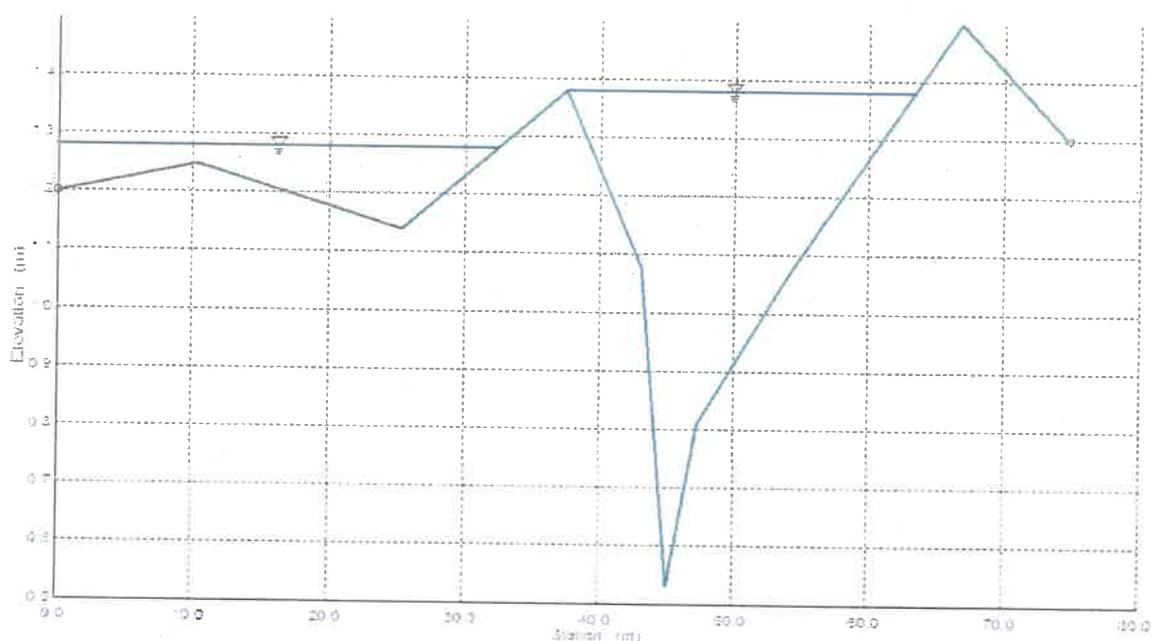


Figure 20 : Niveau d'eau théorique - profil P6 - débit de pointe centennal

4.3. Conclusions

L'analyse des résultats indique que la capacité de la ravine n'est pas suffisante pour permettre l'évacuation des eaux sans débordements. De plus, les calculs réalisés ici prennent en compte les débits en provenance du bassin versant de la ravine et une évacuation possible des eaux vers le bras mort de la Grande Rivière.

Dans le cas d'une dépression météorologique (par exemple passage d'un cyclone), un exhaussement du niveau de l'exutoire est à prévoir, ce qui limitera la possibilité d'évacuation des écoulements.

Dans ce cas, le site sera inondé par remontée du niveau de la mer conjuguée aux débits de ruissellements importants de la ravine.

5. Proposition d'aménagements pour réduire les débordements sur le site

5.1. Objectifs

La réalisation du projet implique de réduire si possible la fréquence des débordements de la ravine.

On s'aperçoit qu'aujourd'hui la capacité hydraulique de la ravine est insuffisante et que des débordements vers le lit majeur surviennent pour une occurrence inférieure à 10 ans.

Il est alors envisageable de recalibrer cette ravine afin d'augmenter sa capacité.

En outre, sur des pluies courantes, les habitations déjà implantées le long de la Plage Caraïbe sont inondées par les ruissellements le long de la route menant à la RN 2 car il n'existe aucun système d'évacuation des eaux.

L'aménagement de la ravine pourra être complété par la mise en place d'un fossé à l'arrière des maisons et restaurants le long de la Plage Caraïbe, servants à évacuer les eaux pluviales vers la ravine puis vers la Grande Rivière.

5.2. Recalibrage de la ravine

5.2.1. Dimensionnement pour un évènement décennal

Le débit théorique décennal a été estimé à $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$. La capacité de la ravine doit donc être augmentée de manière significative.

Sur le site, la pente moyenne de la ravine est proche de $0,005 \text{ m/m}$. La section nécessaire pour assurer le transit des eaux dans la ravine sans débordement pour un débit de $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$ est la suivante :

Fruit des berges	1/1
Largeur en fond	2,4 m
Hauteur	1 m

Tableau 7 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine au droit du site

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

L'ouvrage de franchissement du chemin de la Plage Caraïbe doit être un ouvrage cadre dont les caractéristiques géométriques sont les suivantes :

Pente	0,003 m/m
Strickler	50
Largeur en fond	2,4 m
Hauteur	1 m

Tableau 8 : Caractéristiques de l'ouvrage de franchissement sous le chemin de la Plage Caraïbe

En aval de ce franchissement, la pente de la ravine diminue et devient proche de 0,003 m/m. La section nécessaire pour assurer le transit des eaux dans la ravine sans débordement pour un débit de 4,4 m³/s est alors la suivante :

<i>Fruit des berges</i>	1/1
<i>Largeur en fond</i>	3,1 m
<i>Hauteur</i>	1 m

Tableau 9 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine en aval du site

5.2.2. Dimensionnement pour un évènement centennal

Le débit théorique centennal a été estimé à 7,3 m³/s.

Au droit du site (pente de la ravine proche de 0,005 m/m), la section nécessaire pour assurer le transit des eaux dans la ravine sans débordement pour le débit théorique centennal est la suivante :

<i>Fruit des berges</i>	1/1
<i>Largeur en fond</i>	2,4 m
<i>Hauteur</i>	1,3 m

Tableau 10 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine au droit du site

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

L'ouvrage de franchissement du chemin de la Plage Caraïbe doit être un ouvrage cadre dont les caractéristiques géométriques sont les suivantes :

<i>Pente</i>	0,003 m/m
<i>Strickler</i>	50
<i>Largeur</i>	2,5 m
<i>Hauteur</i>	1,4 m

Tableau 11 : Caractéristiques de l'ouvrage de franchissement sous le chemin de la Plage Caraïbe

En aval de ce franchissement, (pente de la ravine proche de 0,003 m/m), la section nécessaire pour assurer le transit des eaux dans la ravine sans débordement pour un débit de 7,3 m³/s est alors la suivante :

<i>Fruit des berges</i>	1/1.
<i>Largeur en fond</i>	3,3 m
<i>Hauteur</i>	1,3 m

Tableau 12 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine en aval du site

5.3. Dimensionnement du fossé en arrière du bâti existant

Lors des pluies courantes, la topographie du site renvoie les eaux de ruissellement venant de la RN 2 et du débordement de la ravine au niveau des façades des bâtiments du front de mer et provoque des inondations. Certains restaurants sont calés sous le niveau du terrain naturel. Afin de réduire ces inondations, il est proposé de mettre en place un fossé d'évacuation des eaux qui permettra de drainer les eaux vers l'arrière des bâtiments puis vers la ravine redimensionnée.

Le bassin versant du fossé mesure environ 1,45 ha. Le coefficient de ruissellement retenu est de 0,5 pour une pluie décennal et 0,6 pour une pluie centennale. Les données pluviométriques sont celles récoltées à la station METEO FRANCE de POINTE-NOIRE.

Ville de POINTE-NOIRE
 Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
 Diagnostic hydraulique et Avant-projet
 Rapport A 46 606 Version A

Les débits de pointe théoriques décennal et centennal ont été estimés à l'aide de la méthode rationnelle :

Débit théorique décennal	310 l/s
Débit théorique centennal	490 l/s

Tableau 13 : Débits de pointe théoriques vers le fossé en arrière des habitations de la Plage Caraïbe

Afin d'assurer l'évacuation de ces eaux de ruissellement, les caractéristiques géométriques du fossé seront les suivantes :

<i>Période de retour</i>	10 ans	100 ans
<i>Pente longitudinale</i>	0,006 m/m	0,006 m/m
<i>Fruit des berges</i>	1/1	1/1
<i>Largeur en fond</i>	0,5 m	0,5 m
<i>Hauteur</i>	0,5 m	0,6 m

Tableau 14 : Caractéristiques géométriques de la section de la ravine en aval du site

Une grille avaloir sur la route d'accès à la Plage Caraïbe permet de collecter une partie des ruissellements provenant de la RN2. Cette grille devra faire l'objet d'un entretien régulier et pourra être agrandie si elle s'avère insuffisante.

5.4. Entretien

Afin de maintenir la capacité hydraulique de la ravine et des fossés, ceux-ci devront être régulièrement entretenus. Une visite *au minimum annuelle* sera nécessaire, ainsi *qu'après chaque évènement pluviométrique important*. Ceci réduira les risques d'embâcles et d'obstruction d'une partie de la section hydraulique.

5.5. Intégration du risque inondation

L'aménagement de la ravine permettra de réduire la fréquence des débordements. Cependant, en cas d'évènement plus rare ou de surcote marine, la parcelle du projet sera inondée. Il paraît donc nécessaire de compléter le recalibrage de la ravine par la mise en place des infrastructures sensibles (enjeux) sur remblai. Ceux-ci devront être calés a minima au niveau des habitations existantes (proche de 2 m NGG).

6. Estimatif financier

Le Tableau 15 fournit un estimatif du coût Hors Taxes, hors évacuation des déchets et hors acquisition foncière des aménagements préconisés.

<i>Descriptif de l'aménagement</i>	<i>Coût Hors Taxes et hors acquisition foncière</i>
Recalibrage de la ravine sur environ 300 m.l. y compris fauchage / déboisement...	37 000 €
Fourniture pose et mise en œuvre de l'ouvrage de franchissement	12 000 €
Mise en place du fossé à l'arrière du bâti sur environ 140 m.l.	3 000 €
Total H.T., hors acquisition foncière et hors imprévus et maîtrise d'œuvre	52 000 €
Imprévus (15%)	7 800 €
Maîtrise d'œuvre (10 %)	5 200 €
Total H.T. et hors acquisition foncière	68 000 €

Tableau 15 : Estimatif financier pour les différents aménagements

7. Conclusion

Les débits théoriques de référence de la ravine au droit du projet ont été estimés à l'aide de la formule rationnelle.

Les résultats retenus sont les suivants :

- débit théorique décennal : $Q_{10} = 4,4 \text{ m}^3/\text{s}$,
- débit théorique centennal : $Q_{100} = 7,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les calculs hydrauliques au droit de six profils de référence (placés dans les secteurs considérés comme les plus critiques) et de l'ouvrage de franchissement du chemin de la Plage Caraïbe permettent d'estimer le niveau d'eau de la ravine et dans le lit majeur en cas de crue.

Pour une crue décennale de la ravine (sans surcote aval), on observe des débordements de la ravine au niveau des profils P3 et P5. La capacité de l'ouvrage de franchissement du chemin de la Plage Caraïbe n'est pas non-plus suffisante.

Pour une crue centennale de la ravine (sans surcote aval), les débordements sont généralisés pour l'ensemble du linéaire de la ravine étudié, avec des lames d'eau pouvant atteindre jusqu'à 55 cm.

Le recalibrage de la ravine permettra de réduire la fréquence des débordements. Ces travaux entraînent la modification du profil en travers du lit mineur de la ravine et à ce titre devront au préalable faire l'objet d'un *dossier réglementaire au titre de la loi sur l'eau*.

En complément, un fossé pourra être aménagé à l'arrière des maisons et restaurants de la Plage Caraïbe afin de permettre l'évacuation des eaux pluviales vers la ravine.

Enfin, les infrastructures sensibles telles que les mobil-home (enjeux) devront être calées sur remblai a minima au niveau des habitations existantes (proche de 2 m NGG) en cas de débordement de la ravine ou de surcote marine.

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations d'ANTEA ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

ANTEA

Ville de POINTE-NOIRE
Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE
Diagnostic hydraulique et Avant-projet
Rapport A 46 606 Version A

**Annexe 1 : Plan topographique de la ravine et plan
des aménagements hydrauliques**

Fiche signalétique

Rapport

Titre : Ville de POINTE NOIRE – Aménagement de la Plage Caraïbe à POINTE-NOIRE -
Diagnostic hydraulique

Numéro et indice de version : Rapport A 46 606 Version A

Date d'envoi : Août 2007

Nombre d'annexes dans le texte : 1

Nombre de pages : 36

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) : 3 ex. client

1 ex. auteur

1 ex. Service GEP

1 ex. antenne GUADELOUPE

1 ex. service documentation ORLEANS

Client

Coordonnées complètes : Service technique
Ville de POINTE-NOIRE
Hôtel de Ville
97 116 POINTE-NOIRE

Téléphone : 05 90 98 01 40

Télécopie :

Nom et fonction des interlocuteurs : Monsieur MEPHON, Directeur des services techniques

Antea

Unité réalisatrice : ANTEA Service Spécialisé « Gestion des Eaux Pluviales »

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Stéphane MAFFRAND, interlocuteur commercial

Sébastien GOLFIER, responsable du projet

Nicolas DU BOISBERRANGER, auteur

Secrétariat : Patricia GIRODOLLE

(signature)

Qualité

Contrôlé par : *Sylvain PALIX*

(signature)

Date : Août 2007

N° du projet : GDPP060111

Références et date de la commande :

Mots-clés : inondation, diagnostic, hydraulique