



*Liberté • Égalité • Fraternité*

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**



**PPRN**  
**MARTINIQUE**

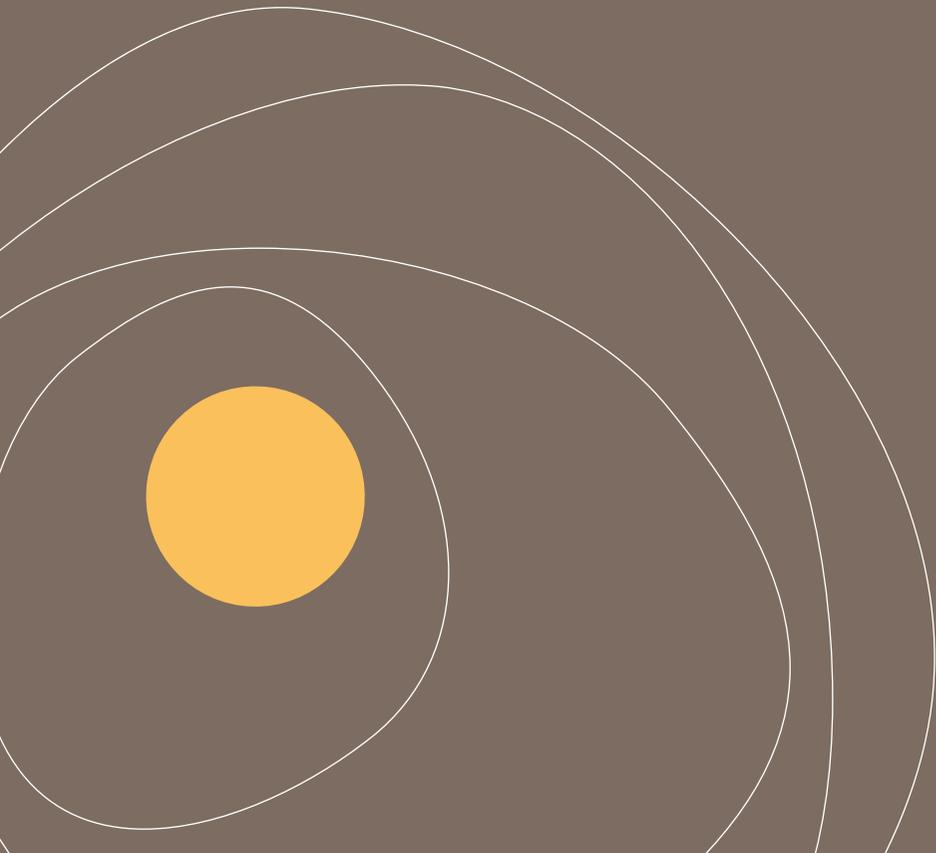
Plan de Prévention  
des Risques Naturels

PROJET

**ANNEXE 2**

# ETUDE DES ALEAS SUR LA COMMUNE

PROJET



**PPRN**  
MARTINIQUE

Plan de Prévention  
des Risques Naturels

# SOMMAIRE

## ANNEXE 2 : Etude des aléas sur la commune

|   |    |
|---|----|
| <b>I. Caractérisation des aléas lors de l'élaboration des PPR de 2004</b> |    |
| I.1 Aléa inondation   | 5  |
| I.1.1. Définition des aléas   | 5  |
| I.1.2. Typologie des inondations prises en compte                         | 8  |
| I.1.3. Enquêtes de terrain  | 9  |
| I.1.4. Les caractéristiques de la zone d'étude : RIVIERE SALEE            | 9  |
| I.2 Les Aléas littoraux   | 14 |
| I.2.1. Définition des différents niveaux d'aléas cycloniques              | 14 |
| I.2.2. Procédure de définition du niveau d'aléa                           | 15 |
| I.2.3. Aléa submersion marine   | 15 |
| I.2.4. Aléa houle cyclonique  | 19 |
| I.2.5. Aléa érosion marine  | 22 |
| I.2.6. Analyse de terrain   | 22 |
| I.2.7. Rendu cartographique   | 23 |
| I.3 Aléa mouvements de terrains, chutes de blocs                          | 24 |
| I.3.1. Méthodologie de la cartographie                                    | 24 |
| I.3.2. Signification des niveaux d'aléa et du zonage                      | 29 |
| I.3.3. Contexte géologique et hydrologique                                | 33 |
| I.4 L'Aléa sismique   | 35 |
| I.4.1. Aléa liquéfaction  | 35 |
| I.4.2. Aléa proximité de faille active                                    | 35 |
| I.5 Aléa volcanique   | 36 |
| I.5.1. Grands principes et méthodes du zonage des aléas volcaniques       | 36 |
| I.5.2. Hiérarchisation des aléas volcaniques de la montagne Pelée         | 39 |
| <b>II. Résultats des analyses de 2004</b>                                 |    |
| II.1 Aléa inondation  | 42 |
| II.1.1. Ravine Mimosas  | 42 |
| II.1.2. Secteur au Nord de la D7 (route des Trois Ilets)                  | 42 |
| II.1.3. Rivière Les Coulisses   | 43 |
| II.1.4. La plaine alluviale de Grande Case et du Lapalun                  | 43 |
| II.1.5. Petit Bourg   | 43 |

# SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| II.2 Les aléas littoraux   | 44 |
| II.2.1. Conditions océano-météorologiques                              | 44 |
| II.2.2. Morphologie du littoral  | 45 |
| II.2.3. Données historiques  | 45 |
| II.2.4. Conditions de houle au large et surcote cyclonique             | 45 |
| II.2.5. Enquête de terrain   | 46 |
| II.3 Aléa mouvements de terrains, chutes de blocs                      | 47 |
| II.3.1. Glissements de terrain   | 47 |
| II.3.2. Chutes de blocs  | 49 |
| II.4 L'Aléa sismique   | 50 |
| II.5 Aléa volcanique   | 50 |
| <b>III. Mise à jour de la connaissance 2004-2010</b>                   |    |
| III.1 Méthodologie   | 51 |
| III.1.1. Aléa inondation   | 51 |
| III.1.2. Aléas mouvement de terrain, séisme et volcanisme              | 51 |
| III.1.3. Aléas littoraux   | 52 |
| III.1.4. Aléa tsunamis   | 55 |
| III.2 Aléa inondation  | 56 |
| III.2.1. Synthèse des événements exceptionnels depuis 2004             | 56 |
| III.2.2. Etudes hydrauliques post 2004                                 | 60 |
| III.2.3. Mise à jour de la cartographie                                | 62 |
| III.3 Les aléas littoraux (yc tsunami)                                 | 65 |
| III.3.1. Synthèse des événements exceptionnels depuis 2004             | 65 |
| III.3.2. Etudes post 2004  | 65 |
| III.3.3. Mise à jour de la cartographie                                | 66 |
| III.3.4. Equipements existants relatifs à l'aléa tsunami               | 66 |
| III.4 Aléa mouvements de terrains, chutes de blocs                     | 67 |
| III.4.1. Synthèse des événements exceptionnels depuis 2004             | 67 |
| III.4.2. Etudes et expertises géologiques et géotechniques post 2004   | 67 |
| III.4.3. Mise à jour de la cartographie                                | 69 |
| III.5 L'Aléa sismique  | 75 |
| III.5.1. Etudes sismiques  | 75 |
| III.5.2. Mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain | 75 |
| III.6 Aléa volcanique  | 75 |

## I.1 ALEA INONDATION

### I.1.1. Définition des aléas

La méthodologie d'étude des aléas est différenciée selon la nature du secteur d'étude.

Dans les secteurs proches des centres villes, celle-ci est précisée et affinée par modélisation mathématique des écoulements en crue.

Dans les autres secteurs, elle est basée sur une approche hydrogéomorphologique qui est fondée sur une démarche naturaliste, destinée à mettre en évidence les différentes unités du relief, à reconstituer leur évolution morphologique et à examiner leur mode de fonctionnement vis-à-vis des écoulements superficiels et souterrains, en tenant compte à la fois de leurs spécificités topographiques, géologiques, morphologiques et des modifications apportées par les implantations humaines.

L'approche hydrogéomorphologique permet notamment de délimiter, au sein des plaines alluviales, les zones qui sont exposées à des crues fréquentes, rares ou exceptionnelles et celles qui ne sont jamais submergées.

Elle précise, à l'intérieur des zones de débordements, les axes préférentiels d'écoulement, les annexes fluviales (bras morts...) et les zones déprimées où s'accumulent de fortes hauteurs d'eau. A l'intérieur des lits mineur et moyen, elle facilite la mise en évidence des processus d'érosion.

L'analyse hydrogéomorphologique a été effectuée à partir de l'interprétation de photographies aériennes, d'observations de terrain et **d'une enquête de terrain systématique.**

Dans les secteurs où l'analyse hydrogéomorphologique a été complétée par une modélisation mathématique, on se rapportera au chapitre II.1 Modélisation, pour plus d'information sur la construction des modèles, leur calage et leur exploitation.

Les aléas inondation ont été cartographiés exclusivement à l'intérieur des limites communales. Les secteurs situés sur le domaine public maritime et implantés au-delà de ces limites (plages, zones de mangroves...) sont traités dans le volet littoral du PPR.

L'aléa est défini comme « la probabilité d'occurrence d'un phénomène naturel ». Toutefois, pour les PPR, on adopte une définition élargie qui intègre l'intensité des phénomènes (hauteurs et durées de submersion, vitesses d'écoulement) et qui permet de traiter plus facilement les événements difficilement probabilisables comme la plupart des crues torrentielles.

L'aléa de référence correspond à une période de retour choisie pour se prémunir d'un phénomène.

En terme d'aménagements, la circulaire du 24 janvier 1994 précise que l'événement de référence à retenir pour le zonage est, conventionnellement, la plus forte crue connue ou la crue de fréquence centennale si cette dernière est plus forte.

Les niveaux d'aléa sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes. Ce sont essentiellement **les hauteurs d'eau, les vitesses d'écoulement, les durées de submersion et le risque d'érosion.**

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

L'étude des aléas porte sur :

- l'analyse des facteurs intervenants dans leur formation,
- la description et la prise en compte des données historiques relatives aux événements ayant affecté le territoire communal ou des territoires proches,
- l'évaluation de la fréquence et de l'intensité des aléas de référence,
- l'évaluation du niveau de l'aléa.

**3 niveaux d'aléas et une classe d'aléa spécifique ont été distingués :**

### L'aléa Majeur :

Les risques de dommage sont immédiats et de gravité extrême. Les vies humaines sont directement menacées. Cet aléa est exceptionnel.

On retient comme seuil une hauteur d'eau supérieure à 3 m pour une crue rare.

On peut noter que cet aléa est exceptionnel car il faut une crue importante pour observer généralement de telles hauteurs d'eau, crue qui fait généralement l'objet d'une procédure d'alerte en Martinique.

Ces zones correspondent généralement au lit mineur des cours d'eau ou à ses abords immédiats (lit moyen). Cela correspond également à la grande majorité des fonds de ravines.

Pour plus de lisibilité des cartes, le tracé du lit mineur a été conservé en bleu mais il doit être considéré en aléa majeur ou Zone **VIOLETTE**.

Cet aléa est plus fréquent pour les mouvements de terrain ou l'érosion littorale de falaise car certains écroulements peuvent également se produire à n'importe quel moment et en dehors de tout événement exceptionnel. On conçoit alors que les menaces sur les vies humaines présentes dans la zone sont de gravité extrême (Site Bezaudin à Sainte-Marie par exemple).

### L'aléa Fort :

Ce sont des zones où les hauteurs d'eau peuvent être supérieures au mètre, où les vitesses d'écoulement peuvent dépasser le mètre par seconde, et, où les risques d'érosion des berges ou des talus de remblais sont manifestes. Les durées de submersion peuvent être importantes dans le cas d'inondations lentes (supérieures à la journée). Ce sont également des zones à l'intérieur desquelles le lit peut divaguer au cours d'une crue, c'est-à-dire engendrer une modification significative dans le tracé du thalweg principal (méandres éventuels).

Ces zones correspondent généralement au lit mineur des cours d'eau ou à ses abords immédiats (lit moyen). Cela correspond également à la grande majorité des fonds de ravines.

Pour plus de lisibilité des cartes, le tracé du lit mineur a été conservé en bleu mais il doit être considéré en aléa fort ou Zone Rouge.

Ces zones sont repérées en **ROUGE** sur les cartes d'aléa.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### L'aléa Moyen :

Ce sont des zones où les hauteurs d'eau restent inférieures au mètre et où les vitesses d'écoulement ne dépassent pas un mètre par seconde, et, où les risques d'érosion des berges sont extrêmement réduits. Les durées de submersion sont limitées dans le cas des inondations lentes (quelques heures).

Ces zones correspondent généralement aux zones de débordement dans le lit majeur des cours d'eaux. Cela correspond également à nombre de dépressions topographiques qui peuvent provoquer des phénomènes de stagnation des eaux pluviales (cuvettes naturelles).

Ces zones sont repérées en **JAUNE** sur les cartes d'aléa.

### L'aléa spécifique moyen :

Ce sont des zones potentiellement inondables en cas de défaillance d'un ouvrage d'assainissement ou de protection : non-fermeture d'un clapet anti-retour, coincement d'une vanne, obturation d'ouvrage... La hauteur d'eau peut y être importante mais la vitesse est généralement réduite.

Ces zones sont également repérées à l'arrière des endiguements (rivières Madame et Monsieur de Fort-de-France par exemple). Certaines zones vertes correspondent également à des zones urbanisées où il y a des risques de débordement du réseau pluvial (cas du centre ville du Vauclin).

Ces zones sont repérées en **VERT** sur les cartes d'aléa.

Ces zones ne sont pas des zones d'aléa moyen simple. Des précautions à prendre sont indiquées dans ces zones dans la partie Mesures de Prévention et de sauvegarde (Chapitre III du rapport de présentation).

Tableau de qualification des aléas en fonction de la hauteur de submersion et de la vitesse :

| Hauteur moyenne \ Vitesse                                  | Faible (stockage) < 1m/s | Forte (grand écoulement) > 1m/s |
|--|--------------------------|---------------------------------|
| 0m < H < 1m  | Moyen                    | Fort                            |
| H > 1m   | Fort                     | Fort                            |
| H > 3m et danger immédiat et extrême sur des vies humaines | Majeur                   | Majeur                          |

### I.1.2. Typologie des inondations prises en compte

Plusieurs types d'inondations peuvent toucher la commune parmi lesquels :

- **les inondations lentes ou inondations de plaine (pour mémoire)**

Ces inondations à montée lente du niveau d'eau résultent de crues provoquées par des pluies prolongées sur des reliefs peu marqués aux sols plutôt perméables. La durée de submersion peut être un paramètre important à prendre en compte dans la description de l'aléa. On ne l'observe pas en Martinique.

- **les inondations rapides**

Elles se forment dans une ou plusieurs des conditions suivantes : averse intense à caractère orageux et localisé, pentes fortes, vallée étroite sans effet notable d'amortissement ni de laminage. La brièveté du délai entre la pluie génératrice de la crue et le débordement rend quasi-impossible l'alerte et l'évacuation des populations. Les hauteurs d'eau et surtout les vitesses d'écoulement représentent des facteurs de risques et de danger aggravés.

- **les inondations par ruissellement urbain**

Elles sont dues à des écoulements, sur la voirie, de volumes d'eau ruisselés sur le site ou à proximité, qui ne sont pas absorbés par le réseau superficiel et souterrain. Elles sont souvent la conséquence d'orages violents. Les bassins versants sont en général de taille inférieure à 10 km<sup>2</sup> et les axes drainants très courts (moins de 5 km). Le temps de propagation de la crue est réduit et le débordement survient très rapidement par dépassement de la capacité ou par obturation des fossés et canalisations enterrées. L'accumulation des personnes, des biens et des activités dans les zones sensibles sont des facteurs d'accroissement des risques. Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement caractérisent principalement l'écoulement mais leur appréhension est difficile en milieu urbain. On trouve fréquemment ce cas en Martinique car bon nombre de bourgs sont situés en zone littorale à l'aval de bassin versant important et partiellement urbanisés.

- **les inondations par les ravines**

Les ravines présentent de fortes pentes, des débits irréguliers avec des écoulements très chargés (transport solide, transport de blocs...). Elles sont génératrices de risques d'inondation accompagnés d'érosion et d'accumulations massives de matériaux (laves torrentielles). Ces inondations se produisent généralement à la suite d'un violent orage ou d'une pluie prolongée. Les laves torrentielles ne s'étalent pas dans un champ d'inondation comme les écoulements liquides. Leur soudaineté, leur charge solide considérable, le balayage de leur zone de dépôt et parfois leur rareté sont des facteurs de risques très importants.

- **Les inondations par refoulement du réseau d'assainissement pluvial (ou unitaire)**

Des averses intenses s'abattant sur une zone urbaine peuvent être absorbées par le réseau d'assainissement pluvial mais des dépassements de capacité sont possibles. Le réseau refoule alors dans les sous-sols et en surface. Ces refoulements peuvent être brutaux et puissants (projection de plaques d'égouts...) et sont donc source de danger pour les personnes. Les dégâts matériels ne sont toutefois pas négligeables non plus. En Martinique ce risque est généralisé sur l'ensemble du territoire en raison de l'intensité des pluies possibles sur de courtes durées, largement supérieures aux critères de dimensionnement des réseaux pluviaux généralement utilisés.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### • Les inondations par remontée de nappe (pour mémoire)

Les nappes d'eau souterraines peuvent remonter jusqu'à la surface du sol et au-dessus de manière naturelle ou artificielle.

Les inondations par remontée naturelle de nappe sont provoquées par des pluies abondantes et prolongées qui rechargent les nappes phréatiques au point de les faire déborder dans tous les points bas de son secteur. La lenteur de la propagation de l'eau dans le sous-sol peut conduire à un décalage temporel important par rapport à la série pluvieuse et à une durée considérable de l'inondation.

Les inondations par remontée artificielle de nappe peuvent être dues à un arrêt durable de pompages dans la nappe phréatique ce qui provoque une remontée du niveau d'eau. Il en est de même de la construction et du maintien en eau d'un bassin non étanche en surélévation ou encore de la création d'un écran étanche formant un obstacle à l'écoulement souterrain. Les inondations qui en résultent concernent le plus souvent des installations souterraines mais peuvent parfois atteindre la surface. Elles se produisent avec un certain retard et durent relativement longtemps. Ce type d'inondation ne concerne pas le territoire.

### I.1.3. Enquêtes de terrain

Cette phase de l'élaboration des PPR est primordiale. Elle a pour objectif :

- de procéder à l'analyse hydrogéomorphologique des zones inondables dans les secteurs dépourvus d'enjeux forts,
- d'identifier les singularités hydrauliques (ponts et seuils) et les obstacles à l'écoulement (bambous, habitations, murs, remblais ...),
- de localiser les repères de crues historiques par enquête auprès des riverains,
- de procéder à la cartographie des aléas en prenant en compte les singularités morphologiques du terrain concerné.

### I.1.4. Les caractéristiques de la zone d'étude : RIVIÈRE SALÉE

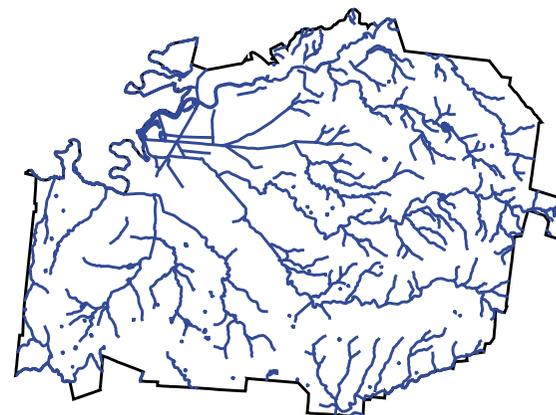
#### A. HYDROGRAPHIE

Les cours d'eau étudiés sur la commune de Rivière Salée sont les suivants :

- ravine petit trou
- ravine carole
- ravine médecin
- ravine fond moustique
- ravine de la Laugier
- ravine de la Mauny
- rivière de Trenelle
- rivière de l'abandon
- rivière Val d'Or

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

- ravine Chien
- rivière Salée
- rivière les Coulisses
- ruisseau fond Masson
- rivière Bêtes Rouges
- ravine Maupéou
- ravine Mareuil



Hydrographie de la commune de Rivière Salée

### B. COUVERT VEGETAL

Globalement, la Martinique est ceinturée d'une végétation particulière dont le facteur écologique dominant est la proximité de la mer (conditions de sols, embruns, submersions par les marées).

Plus particulièrement, le territoire communal de Rivière Salée est divisé en espaces à vocation agricole (champs de cannes pour l'essentiel), en zones de mangroves, de marais et plus largement en zones humides et enfin en zones naturelles au sens large, qui correspondent notamment aux bois et broussailles.

Les mangroves correspondent à des formations végétales caractéristiques des littoraux marins tropicaux et occupent les zones de flux et de reflux de la marée. Elles constituent des milieux naturels très riches, tant pour la faune pour laquelle elles représentent une zone de production privilégiée (poissons, crabes, oiseaux...) que pour la flore (présence notamment de Palétuviers, arbres aux racines aériennes qui croissent dans le vase). Elles constituent également une protection contre les inondations dues aux marées et aux crues de rivières et contre l'érosion. En sa qualité d'espace boisé homogène, la mangrove assure de puissantes fonctions chlorophylliennes et favorise l'épuration des eaux marines et fluviales.

Le tableau suivant récapitule les surfaces occupées par les différents types de végétation et leur proportion par rapport à la superficie de la commune :

| Type de couvert végétal | Superficie occupée (km <sup>2</sup> ) | Proportion par rapport à la superficie communale (%) |
|-------------------------|---------------------------------------|--|
| Bananeraies             | 0.48                                  | 1.2  |
| Bois                    | 12                                    | 30.36  |
| Broussailles            | 1.48                                  | 3.74   |
| Canes à sucre           | 5.72                                  | 14.47  |

Source : BD TOPO IGN 1994

### C. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Les cours d'eau étudiés sur la commune de Rivière Salée sont précisés au chapitre hydrographie (chapitre A). La cartographie des zones inondables a été réalisée par approche naturaliste géomorphologique dans les parties amont et par modélisation.

#### Climatologie

La Martinique présente un climat tropical, tempéré par les alizés. Les températures sont élevées toute l'année (elles varient de 22 à 30°C avec une moyenne d'environ 25 °C) toutefois, deux saisons se distinguent :

- de janvier à mai, le carême correspond à la saison sèche
- de juin à décembre, c'est l'hivernage, plus humide ; c'est en général durant cette saison que les risques d'occurrence des cyclones sont les plus importants.

Globalement, la Martinique est un département humide et la côte atlantique 'au vent' connaît plus de précipitations que la côte caraïbe.

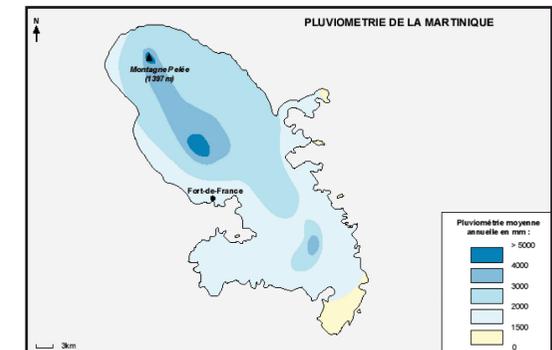
#### Pluies

La pluviométrie moyenne inter annuelle montre une dissymétrie très marquée entre les versants Est ou Ouest du relief.

Celui-ci constitue une barrière qui provoque l'élévation des masses d'air humides et leur condensation puis des précipitations sous le jeu des alizés.

De ce fait, la côte Est au vent bénéficie d'une pluviométrie supérieure de 1 000 mm à celle de la côte Ouest sous le vent. Aussi, la pluviométrie augmente-t-elle considérablement avec l'altitude (plus de 5 m au sommet de la Pelée).

Les pluies tropicales sont caractérisées par des intensités élevées. Cela conduit à des ruissellements importants et de fortes crues des cours d'eau qui sont à l'origine d'inondation.



Source : CRDP Martinique, 2001.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### Caractéristiques physiques des bassins versants

Le réseau hydrographique de la commune de Rivière-Salée présente à l'amont de son débouché en mer des Caraïbes un système complexe du fait du nombre important de cours d'eau se jetant dans la rivière Salée, seul chenal capacitif existant à travers la mangrove.

La complexité du fonctionnement en crue de cet ensemble de cours d'eau est amplifiée par :

- la faible capacité des chenaux d'écoulement ;
- l'interaction des débits de débordements de chacun des cours d'eau dans les zones basses.

Les principales caractéristiques des bassins versants sont récapitulées dans le tableau ci-après :

| Bassin versant  | Surface (km <sup>2</sup> )          | Pente moyenne (%) | Longueur (km) | Côte maximale (m NGM) |
|---|-------------------------------------|-------------------|---------------|-----------------------|
| Rivière Salée (sous-bassins :<br>rivière des Cacaos et Coulisses) | 35,6<br>(65 % de la surface totale) | 2,1               | 18,6          | 389                   |
| Rivière Val d'Or  | 2,4                                 | 6,5               | 2,6           | 183                   |
| Rivière Bêtes Rouges  | 5,6                                 | 5,8               | 5,9           | 349                   |
| Rivière de Trenelle   | 5,7                                 | 5,8               | 6,1           | 360                   |
| Ravine Laugier  | 2,5                                 | 4,5               | 2,5           | 115                   |
| Ravine Mimosas  | 1,2                                 | 5,1               | 2,1           | 112                   |
| Ravin Médecin   | 3,5                                 | 4,4               | 2,2           | 183                   |
| Ravine Maupéou  | 0,23                                | 18,5              | 0,54          | 105                   |
| Ravine Mareuil  | 0,83                                | 7,9               | 1,53          | 124,5                 |
| Ravine Petit Trou   | 1,21                                | 11,8              | 2,1           | 251                   |

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

- Le bassin versant de la rivière Salée engendre le plus gros apport. Ce constat est amplifié par :
  - sa situation géographique centrale,
  - sa topographie : plus de 50 % de sa superficie est à une altitude supérieure à 100 m NGM.
  - la structure des deux sous-bassins principaux, la rivière des Cacaos et la rivière des Coulisses. Ces deux formateurs de crue présentent des caractéristiques telles que la concomitance des débits de crue à leur confluence est fortement probabilisée.
- La rivière Trenelle : le dernier point évoqué pour la rivière Salée est également valable pour la rivière Trenelle en ce qui concerne ces deux formateurs, la rivière Bêtes-Rouges et l'Abandon (Trenelle). Cependant, les effets désastreux de la concomitance des ondes de crue est atténuée par le fait que la confluence se situe dans les zones basses de débordement.

PROJET

## I.2 LES ALEAS LITTORAUX

### I.2.1. Définition des différents niveaux d'aléas cycloniques

L'aléa est défini par une intensité et une probabilité d'occurrence, dans une région et au cours d'une période donnée. Il est lié à un phénomène naturel susceptible de causer des dommages.

Pour les phénomènes littoraux, l'aléa est évalué par convention à partir d'une probabilité d'occurrence au moins centennale pour la submersion marine et la houle cyclonique, et d'une échéance fixée à 100 ans pour le recul du trait de côte (érosion).

Les événements pris en compte sont purement théoriques. Bien que leurs périodes de retour soient fixées à 100 ans, ils ne se produiront jamais exactement comme ils ont été estimés. Des cyclones équivalents peuvent également se produire à plusieurs reprises au cours d'un siècle. D'autre part, les phénomènes pris en compte ont été estimés à partir d'événements historiques. Le climat évoluant en permanence, il est possible qu'au cours du prochain siècle la fréquence et l'intensité des cyclones augmentent. Il convient par conséquent d'aborder tout événement cyclonique avec prudence et d'éviter de construire à proximité des zones à risque.

Pour le PPR Littoral, 3 types d'aléas ont été retenus :

- l'aléa submersion marine,
- l'aléa houle cyclonique,
- l'aléa érosion marine.

Les niveaux d'aléa sont déterminés en fonction de l'intensité des phénomènes de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes. On distinguera 3 niveaux d'aléa :

- Aléa majeur : les risques de dommage sont de gravité extrême et immédiat, aléa très exceptionnel. Vies humaines directement menacées.
- Aléa fort : les risques de dommage y sont très redoutables. En général, il n'y a pas de mesures de protection efficaces et économiquement opportunes.
- Aléa moyen : zone concernée par des manifestations physiques très dommageables mais supportables. Des mesures de protection y sont possibles.

### I.2.2. Procédure de définition du niveau d'aléa

L'étude de chaque aléa comprend au moins :

- l'analyse des facteurs intervenant dans leur formation,
- la description et la prise en compte des données historiques relatives aux événements ayant affecté le territoire communal ou les territoires proches,
- l'évaluation de la fréquence et de l'intensité des aléas de référence,
- l'évaluation du niveau d'aléa.

La procédure de définition du niveau des différents aléas peut être décomposée en 3 étapes :

- Les calculs préliminaires menés en bureau d'étude. Les données obtenues par METEO - France, en terme de hauteur de houle et de surcote, ne sont valables qu'au large de la Martinique. Elles ont par conséquent été interprétées pour le rivage.
- A partir des données calculées, une analyse de terrain permet d'estimer les surfaces de terrains côtiers submersibles ou susceptibles de subir le déferlement des vagues. L'aléa érosion est appréhendé par une approche naturaliste. Les aléas sont cartographiés sur le terrain grâce à des plans au 1/5000ème.
- Les différentes zones d'aléa sont ensuite saisies au format informatique grâce à un logiciel géo-référencé.

### I.2.3. Aléa submersion marine

Il s'agit de l'inondation des terres par la mer. C'est un effet indirect des surcotes et de la houle cyclonique.

#### A. CALCUL DE LA SURCOTE CYCLONIQUE

Les variations du niveau de la mer sont principalement le fait de la marée astronomique et des phénomènes météo - océanographiques tels que les variations de pression atmosphérique, les vents, les courants et les vagues.

Les calculs statistiques des durées de retour des surcotes cycloniques sont déterminés au large immédiat des rivages de la Martinique à l'aide des modèles déjà développés par Météo-France et des données déjà disponibles.

Pour la surcote, la modélisation réalisée par Météo-France ne prend pas en compte les effets liés à la houle (set up - courant) et donne donc des valeurs par défaut. Par ailleurs, la précision des mailles du modèle ne permet pas d'avoir une définition correcte des baies et des anses de petites tailles.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

**La surcote cyclonique** sera transférée au rivage, en rajoutant l'effet de set - up (déferlement des vagues), et d'éventuels effets de site. Le calcul du set - up sera basé sur les caractéristiques des fonds marins, ainsi que sur celles de vagues. Les effets de site seront appréhendés par expertise (géomorphologie du rivage...), ainsi que par enquête de terrain (base : cyclones récents ayant touchés l'île).

L'étude portera essentiellement sur les surélévations cycloniques au cours desquelles sont atteintes les surcotes maximales.

Le niveau d'eau sera exprimé avant tout par rapport au nivellement terrestre (cote NGM ). Une correction sera donc apportée pour prendre en compte le décalage entre le zéro de référence des cartes maritimes (CM ) et le zéro de référence du nivellement terrestre (NGM). Le zéro NGM se situe environ à 50 cm au-dessus du zéro CM.

Le calcul de surcote prend en compte les phénomènes générant une élévation du niveau moyen de la mer, tels que :

- **La marée astronomique** : le niveau marégraphique adopté équivaut à une marée de pleine mer de vives - eaux. Il équivaut à + 0,70 m CM, c'est-à-dire à **+0,2 m NGM**. Ce niveau peut être dépassé à l'occasion des marées de vives - eaux exceptionnelles qui se produisent notamment aux périodes d'équinoxe. Il peut atteindre + 0,9 m CM. Cependant la probabilité de concomitance d'un cyclone exceptionnel et d'une marée exceptionnelle est très faible.
- **La surcote cyclonique de période de retour centennale** est issue des études de Météo-France (Estimation des durées de retour de marées de tempête en Martinique - Mars 2002 - Rapport disponible aux services de la DEAL). Météo-France a estimé la surcote cyclonique par deux approches. La première correspond à la modélisation des événements cycloniques qui se sont produits au XXème siècle. La seconde s'appuie sur une modélisation des cyclones susceptibles de se produire pour une période de retour de 100 ans.  
Dans le cadre de cette étude, la valeur maximum entre la surcote de période de retour centennale et la surcote historique (1900 et 2000) a été retenue. Les valeurs adoptées correspondent à des événements susceptibles de se produire à l'échelle d'une vie humaine ou de la durée de vie d'un bâtiment.
- **L'effet de set - up** : son intensité est fonction de la pente des fonds et des caractéristiques des vagues (Hs et période). On estime que le set - up provoque une surélévation du niveau de la mer d'environ 8% de la hauteur des vagues au large (Hs) qui peuvent atteindre le rivage. On prendra dans tous les cas un set - up minimum de 10 cm (ce qui équivaut à un Hs minimum de 1,5m).

NGM = Nivellement Géographique de la Martinique. Le zéro NGM correspond au niveau moyen de la mer.

0 CM = Zéro cote marine. Le « zéro cote marine » correspond au niveau le plus bas que la mer peut atteindre à l'occasion d'une marée de vives - eaux.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

**NB :** la détermination de la valeur Hs pour les différentes zones homogènes du rivage est détaillée dans le paragraphe suivant.

- **Ensachage :** il se produit en présence d'une barrière de corail. Pour un site donné, l'intensité de l'ensachage est fonction de son exposition et de la continuité des récifs qui en sont la cause. Dans le cadre du présent PPR, cette variation du niveau de la mer a été estimée comme suit :

|                      | Variation du niveau de la mer |                            |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Barrière au large    | + 0,1 m                       |                            |
| Barrière au rivage   | Site exposé aux houles        | Site peu exposé aux houles |
| Barrière continue    | + 0,4 m                       | + 0,4 m                    |
| Barrière discontinue | + 0,3 m                       | + 0,3 m                    |

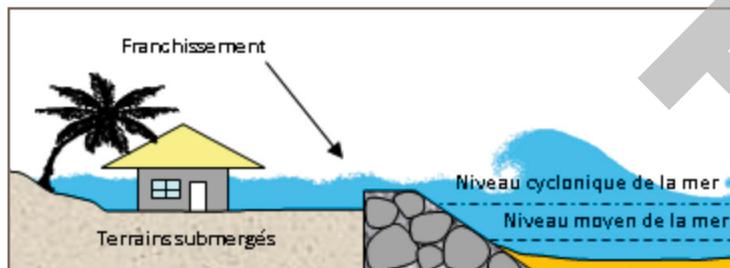
- Effets de site : afin de prendre en compte la morphologie du rivage et des fonds, des valeurs de surélévation propres à différents types de sites ont été définies. Ces valeurs prennent notamment en compte la capacité d'un site à « stocker » l'eau du fait de sa morphologie et de son exposition aux houles. Les valeurs suivantes ont été retenues :

| Effet de site | Variation du niveau de la mer |
|---------------|-------------------------------|
| Faible        | + 0,1 m                       |
| Moyen         | + 0,2 m                       |
| Fort          | + 0,4 m                       |

Pour chaque zone de rivage dont la morphologie et l'exposition sont homogènes, la surcote de référence correspond à la somme de ces 5 valeurs.

## B. CARACTERISATION DE L'ALEA SUBMERSION

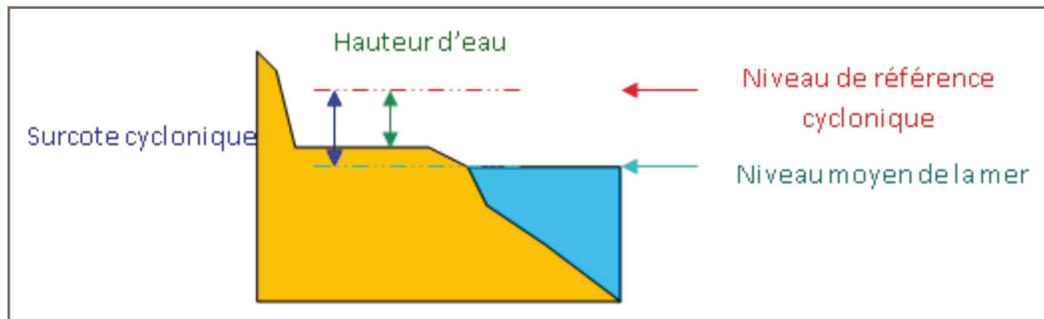
Les zones de submersion sont cartographiées en prenant en compte à la fois la surcote et le déferlement de la houle cyclonique. Conformément au schéma ci-dessous, les terrains peuvent être submergés par ces deux phénomènes :



La surcote cyclonique est calculée pour les différentes sections homogènes de rivage.

Les données topographiques utilisées dans le cadre du présent PPR sont issues d'une base de données IGN et de plans de centres-villes fournis par la DEAL et les communes concernées.

La hauteur d'eau de submersion est calculée par différence entre le niveau cyclonique de référence atteint par la mer et le niveau du terrain naturel :



En ce qui concerne les niveaux d'aléa, on distingue :

- l'aléa fort de submersion, les zones submergées par plus d'un mètre d'eau,
- l'aléa moyen de submersion, les zones étant submergées par moins d'un mètre d'eau.

### I.2.4. Aléa houle cyclonique

Ce phénomène est généré par le vent cyclonique. Sa propagation sur la côte est fonction de nombreux paramètres qui dépendent étroitement de la morphologie du rivage et de la bathymétrie.

Les données Météo-France sont valides au large du rivage martiniquais, elles ont du faire l'objet d'une interprétation avant de réaliser l'étude de terrain et de cartographier l'aléa houle cyclonique.

#### A. ANALYSE DE L'ETUDE METEO-FRANCE

Les effets de la remontée des fonds sur la propagation de la houle n'ont pas été pris en compte dans la modélisation réalisée par Météo-France. Les hauteurs de houles calculées par Météo-France ne sont par conséquent valides qu'en dehors de la limite ci-dessous qui correspond sensiblement à des fonds de 60 à 100 m :

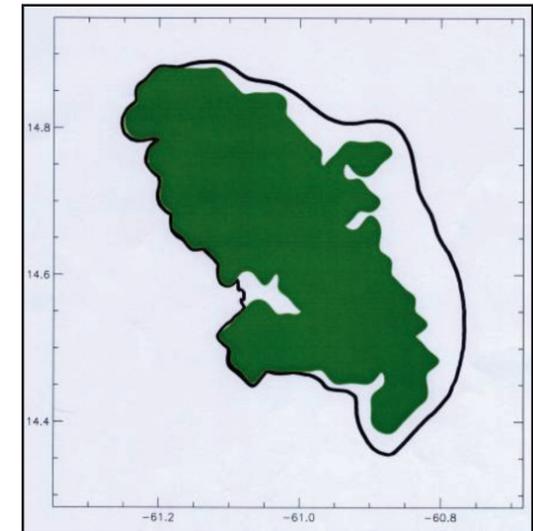
Les résultats de l'étude Météo-France peuvent être résumés par le schéma ci-dessous. Le rapport Météo-France (Mars 2002) est disponible aux services de la DEAL.

#### B. ESTIMATION DE L'AGITATION AU RIVAGE

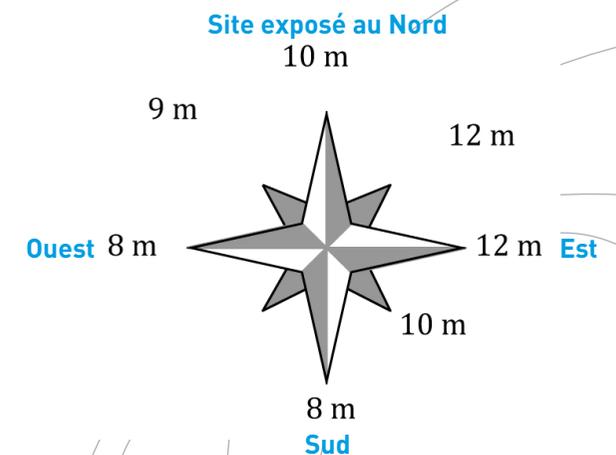
La houle cyclonique peut être combinée avec une mer de vent générée localement. D'autre part, dans le cas d'un rivage complètement protégé par une barrière de corail continue qui provoque le déferlement de la houle, seule une mer de vent générée derrière la barrière peut atteindre le rivage.

En se propageant vers le rivage, à l'occasion de la remontée des fonds, la houle déferle et ses caractéristiques s'en trouvent modifiées.

Ces deux phénomènes ont été pris en compte dans l'estimation de l'aléa de houle.



Zone de non validité des durées de retour.



Hauteur de la houle au large en fonction de l'exposition du site.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### Prise en compte de la mer du vent

Le logiciel ACES a permis de calculer les hauteurs de mer du vent susceptibles de se produire pour différentes longueurs de fetch<sup>3</sup>. La vitesse du vent adoptée pour ces calculs est de 100 nœuds.

| Longueur de fetch | Hfetch |
|-------------------|--------|
| 8 km              | 2 m    |
| 4 km              | 1,5 m  |
| 3 km              | 1,3 m  |
| 2 km              | 1,3 m  |

<sup>3</sup>Fetch : Distance sur laquelle un vent peut souffler et provoquer de l'agitation

### Croisement de la mer du vent et de la houle

La hauteur totale de l'agitation frappant le rivage a été calculée comme suit :

$$H_{total} = \sqrt{H_s^2 + H_{fetch}^2}$$

### Influence de la remontée des fonds sur la hauteur de la houle

La remontée des fonds provoque le déferlement des vagues et limite par conséquent leur hauteur dans le cas d'une remontée progressive des fonds. Par contre, lorsque les fonds sont accores, comme sur la portion Nord - Ouest de la côte martiniquaise, les vagues qui atteignent le rivage conserve la hauteur de la houle du large.

On considère que la houle déferle sous forme de vagues lorsque le rapport  $H_s / d$  devient supérieur à 0,8. « d » étant la profondeur d'eau. Dans les cas courants de remontée lente et progressive des fonds, la hauteur des vagues a par conséquent été limitée à **0,8\*d**.

### C. CARTOGRAPHIE DE L'ALEA HOULE

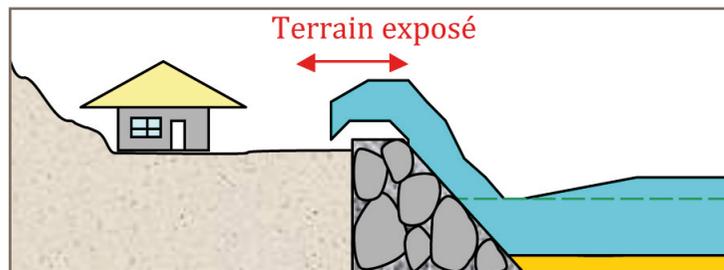
L'analyse de terrain est une étape fondamentale dans la procédure de définition de l'aléa houle.

En effet, ce n'est que sur le terrain que l'on peut appréhender au mieux l'ensemble des paramètres à prendre en compte : forme du rivage, exposition à la houle du large, remontée des fonds, niveau du terrain naturel...

Dans les zones urbanisées, la surface concernée par l'aléa de houle s'arrête généralement à la première rangée de maison, considérant que celles-ci atténuent fortement la propagation des vagues.

Quelques remarques sur la cartographie de l'aléa houle :

- L'aléa houle n'est pas cartographié dans les zones de mangrove. Ces zones sont généralement peu exposées et le déferlement des vagues y est dissipé progressivement par la densité de la végétation.
- Des terrains non cartographiés en zone de submersion peuvent l'être en zone de houle (terrain en hauteur non submersible par une remontée directe de la mer mais soumis à l'impact de vagues) :



La définition d'un niveau d'aléa sur un site donné est essentiellement fonction de :

- la remontée des fonds. Si les fonds remontent brusquement les vagues acquièrent beaucoup de puissance et seront d'autant plus dévastatrices. Les plages peu exposées et les fonds de baie sont par conséquent souvent cartographiés en aléa moyen ;
- de la nature des matériaux qui constituent le rivage. Ainsi les zones recouvertes de galets ou de blocs peuvent être cartographiées en aléa fort. Elles peuvent subir l'impact de blocs projetés par les vagues.

Pour tous les aléas et à plus forte raison pour la houle, le niveau d'aléa est fixé en prenant en compte l'intensité des phénomènes mais aussi les dommages aux biens et le risque encouru par les personnes en cas de cyclone. Ainsi, une bande de terrain qui risque de subir des dégâts irréversibles ou qui ne peut être protégée efficacement est classée en aléa fort.

### I.2.5. Aléa érosion marine

Le guide méthodologique des PPR littoraux a été conçu en prenant en compte les problématiques de la France métropolitaine : érosion progressive de littoral à sol meuble, érosion de falaises de craie...

L'érosion y est définie comme un événement progressif et linéaire, ce qui n'est pas toujours le cas en Martinique. En effet, bien que l'érosion due aux effets hydrodynamiques subsiste toujours, les effets plus brutaux des cyclones ont été pris en compte.

La méthodologie proposée a donc été modifiée en incluant dans l'aléa les zones d'érosion continue dans le temps, mais aussi les zones d'érosion épiphénoménale (qui ne se produisent que par un événement ponctuel et dont le profil ne peut retrouver sa forme initiale, dommage irréversible).

**Le trait d'aléa érosion représenté sur les cartes d'aléa correspond à la ligne de rivage probable à une échéance de 100 ans, c'est pourquoi seul les niveaux d'aléa majeur et fort ont été retenus pour ce phénomène.**

L'étude de cet aléa est basée sur une approche naturaliste, de terrain. Elle prend notamment en compte l'exposition du site et la nature des sols. Dans la mesure du possible, les analyses ont été croisées avec les témoignages de riverains qui ont pu constater l'éventuel recul du trait de rivage.

**NB :** les côtes à falaises s'érodent généralement sous l'action combinée de la mer et des précipitations. Les falaises subissant un phénomène d'érosion du essentiellement à la mer seront cartographiées dans le cadre du présent PPR littoral. Par contre les falaises dont l'érosion est principalement due à des glissements de terrains et éboulements de rocher seront cartographiées dans le cadre du PPR glissement de terrains.

### I.2.6. Analyse de terrain

Base essentielle pour l'élaboration des PPR, cette phase a pour objectif :

- de procéder à la cartographie des aléas en prenant en compte les singularités morphologiques du terrain concerné,
- de localiser les repères d'érosion, de submersion, d'impacts de houle historiques par enquête auprès des riverains,
- d'identifier les singularités hydrodynamiques et les obstacles au transport sédimentaire.

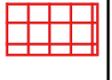
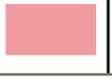
I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

I.2.7. Rendu cartographique

Les zones d'aléa sont saisies dans un système d'information géographique (SIG).

Pour chaque commune, les cartes d'aléa sont fournies sous forme de carte papier A0 à l'échelle 1/10 000è. Le fond de plan de ces cartes est constitué d'une base de données topographique de l'IGN.

Les aléas sont représentés de la manière suivante :

| ALEAS            | MAJEUR  |                          | FORT  |                                    | MOYEN  |                     |
|------------------|---|--------------------------|---|------------------------------------|--|---------------------|
| Erosion          |  | Contour pointillé violet |  | Contour pointillé vert fluorescent |  |                     |
| Submersion       |   |                          |  | Contour rouge                      |  | Contour jaune foncé |
| Houle cyclonique |   |                          |  | Aplat rosâtre                      |  | Aplat jaune         |

Légende de l'aléa littoral

## I.3 ALEA MOUVEMENTS DE TERRAINS, CHUTES DE BLOCS

### I.3.1. Méthodologie de la cartographie

La méthodologie employée de cartographie des aléas suit les recommandations issues des ouvrages suivants :

- Guide méthodologique des Plans de Préventions des risques (Ed. La documentation française),
- Guide technique pour la caractérisation et la cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain (Ed. Laboratoire des Ponts et Chaussées),
- PPR, Risques Sismiques, Guide méthodologique,
- Cahier des Clauses Techniques Particulières du marché d'étude établi par la DEAL.

L'élaboration de la carte de zonage des aléas des mouvements de terrain a été réalisée selon une démarche rigoureuse :

#### A. APPROCHE STATIQUE :

1. travail bibliographique pour collecter les données relatives au sujet, et l'historicité des mouvements de terrain sur les zones étudiées.

Ce travail inclut :

- Un recueil d'archives relatant de phénomènes naturels passés ayant provoqué des désordres, destructions et/ou victimes. Plusieurs centaines de données de ce type ont été récupérées et synthétisées. Il s'agit des archives départementales, du Fond régional, des Journaux locaux (France Antilles).
- Un recueil des données géologiques, environnementales et géotechniques auprès des communes qui ont, dans l'ensemble, bien collaboré à cette tâche.

2. analyse stéréoscopique des photographies aériennes :

Ce mode d'analyse des photographies aériennes (photothèque couleur, édition IGN 2000) permet d'évaluer la nature morphologique des terrains concernés, et éventuellement les traces de mouvement de grandes ampleurs actifs ou anciens (ex. zone de coulée boueuse de Fonds-Saint-Denis).

Si cette méthode apporte un intérêt non négligeable sur la localisation probable de zones à risque, elle s'adapte assez mal au contexte tropical. En effet, la végétation luxuriante possède un important pouvoir dissimulateur des indices de surface (escarpement, talus raides, ...).

3. travail de terrain :

Effectué par des ingénieurs géologues – géotechniciens et géomorphologues et des techniciens compétents et confirmés, celui-ci a consisté en :

- a) Enquête auprès des populations locales sur l'existence (ou non) de mouvements de terrain.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

b) Visite systématique détaillée de chaque site quand l'accès est autorisé et/ou accessible. Avec relevé :

- des indices du terrain : géologiques, pédologiques et géomorphologiques (qualité de sols, existence de talus, présence de phénomènes naturels, ...) ;
- des indices de désordres concernant les infrastructures et les bâtiments (fissures, ...).
- pour les glissements de terrain, ont été reconnus les phénomènes anciens cicatrisés, ou lents peu visibles, les phénomènes actifs, les phénomènes superficiels potentiels, en termes géométriques et cinématiques.

Le travail de terrain a donc principalement consisté en une approche naturaliste et d'observation. Dans un principe de précaution, l'évaluation de l'aléa dans les zones inaccessibles (propriétés fermées, terrains impraticables ou en friche) est réalisée de manière pessimiste.

4. confrontations de ces données de « terrain » avec les autres documents disponibles tels que les photographies aériennes (étudiées en projection stéréoscopique), les données bibliographiques, ...

5. élaboration des documents demandés :

- Digitalisation des phénomènes observés en format cartes, et mise en place de ces données géo-référencées sous format MapInfo, projection UTM - zone 20.
- Rédaction de la présente notice.

### B. APPROCHE PSEUDO-STATIQUE :

Certaines pentes font l'objet de calcul de stabilité intégrant les données sismiques :

- MODELISATION SOUS LE LOGICIEL « TALREN 97 » :

Le logiciel « TALREN 97 » a été utilisé afin de favoriser la quantification des sollicitations sismiques dans le cas notamment de stabilité de pente.

Ce logiciel développé par la société TERRASOL, est un logiciel de modélisation et de calcul de stabilité de pente. Il permet d'intégrer l'activité sismique (en simulant une force pseudo-statique) par le biais de deux paramètres à définir en accord avec les normes AFPS 92 : les coefficients d'accélération horizontale et verticale.

Cette modélisation a été réalisée sur un terrain en flanc de ravine, sur la commune du Lorrain. Celui-ci a été affecté par un glissement de terrain dont la dynamique de déclenchement est fréquente et primaire.

De plus la géologie du site est simplifiée et se résume en deux formations :

- le substratum rocheux : conglomérat argileux de gros blocs issus du complexe du Morne Jacob, peu perméable.
- les terrains de couverture : matériaux issus de l'altération du substratum, constitués de limons beiges rougeâtres avec quelques blocs, et étant relativement perméables. La puissance de ces formations de couverture a été évaluée à environ 2 m sur le site, suite à la réalisation de plusieurs sondages au pénétromètre dynamique.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

- Une magnitude, elle indique l'énergie libérée au foyer du séisme. L'échelle de Richter l'échelle la plus utilisée pour la mesurer.

Elle est une grandeur logarithmique représentative de l'énergie rayonnée par la source sous forme d'onde élastique.

- Une intensité, elle correspond à l'évaluation des dégâts observés sur le terrain en un site donné. L'échelle la plus utilisée est l'échelle de M.S.K.

A la faveur de fortes précipitations, la tranche supérieure des terrains de couverture a été saturée d'eau sur toute son épaisseur (soit environ deux mètres).

Ces terrains alors fortement déstabilisés, ont glissé selon une dynamique rotationnelle en soulignant l'interface délimitant la couche d'altération superficielle du substratum. Cet horizon délimite les terrains secs et les terrains humides.

L'activité de ce glissement a permis d'approcher les caractéristiques physiques des deux formations présentes, via un calcul inverse à l'équilibre.

|  | terrains de couverture | substratum rocheux |
|--|------------------------|--------------------|
| pois volumique ( $\gamma$ en kN/m <sup>3</sup> ) | 17                     | 21                 |
| cohésion (c en kPa)                              | 5                      | 20                 |
| Angle de frottement interne ( $\phi$ en °)       | 28                     | 38                 |

Un relevé topographique de l'ensemble du talus ayant glissé a également été réalisé, afin de définir le profil géométrique.



Vue générale du glissement de terrain et de sa niche d'arrachement (hauteur approximative de deux mètres).

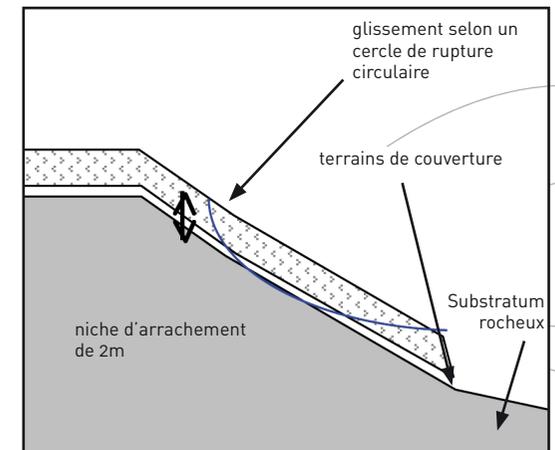


Schéma illustrant le fonctionnement du glissement de terrain

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

Le but précis de cette modélisation est de mettre en évidence le rôle prépondérant des deux principaux facteurs déclencheurs de glissements de terrain que sont l'eau et les sollicitations sismiques, ainsi que leurs intégrations au sein du micro-zonage « mouvement de terrains ».

Quatre calculs de stabilité correspondant à quatre cas de figures différents ont donc été accomplis :

- Cas 1 : terrains de couverture secs (sans activité sismique),
- Cas 2 : terrains de couverture secs + sollicitations sismiques,
- Cas 3 : terrains superficiels gorgés d'eau (sans activité sismique),
- Cas 4 : terrains superficiels gorgés d'eau + sollicitations sismiques.

Ces quatre calculs ont été réalisés à l'aide de la méthode de calcul de Bishop, et selon un mode de rupture circulaire.

Les valeurs des sollicitations sismiques utilisées ici proviennent des recommandations AFPS 92 paragraphe « Stabilité de pentes ». Ces valeurs concernent les sites S2, situation observée sur le terrain.

Les coefficients utilisés ont donc été les suivants :

- $\sigma_H = 0,45 \text{ aN/g}$ .
- $\sigma_V = 0,5 \sigma_H = 0,225 \text{ aN/g}$ .

Avec aN : accélération nominale.

Pour chaque cas avec sollicitations sismiques, les deux combinaisons suivantes ont été testées :

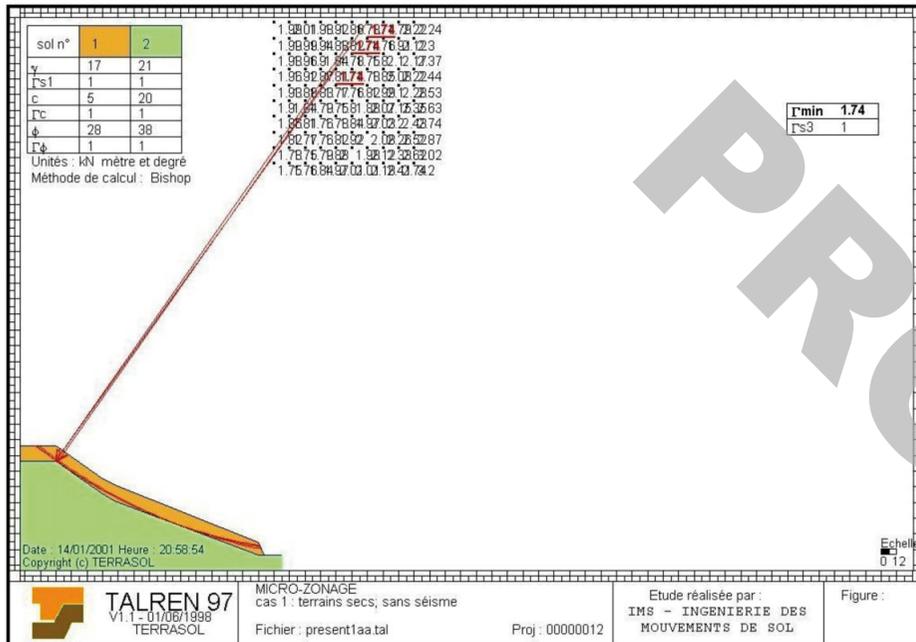
- $\sigma_H / + \sigma_V$ .
- $\sigma_H / - \sigma_V$ .

La modélisation sous logiciel « TALREN 97 » a permis d'obtenir les valeurs de calculs de stabilité présentées dans le tableau qui suit. (Voir « page type » de calcul ci-joint illustrant le profil de talus modélisé).

| Etat des terrains de couverture | absence d'activité sismique | sollicitation sismique $\sigma_H / + \sigma_V$ | sollicitation sismique $\sigma_H / - \sigma_V$ |
|---------------------------------|-----------------------------|--|--|
| Terrains secs                   | 1,74                        | 0,80   | 0,69   |
| Terrains gorgés d'eau           | 0,88                        | 0,33   | 0,33   |

I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

PROFIL GEOMETRIQUE MODELISE SOUS LE LOGICIEL « TALREN 97 »



La saturation en eau des terrains superficiels (ici sur une épaisseur de 2 m) fait considérablement chuter le coefficient de sécurité du talus : de 1,74 à 0,88. De même, la sollicitation sismique (composante verticale positive ou négative) modifie profondément la stabilité du talus, avec des coefficients de sécurité approchant 0,70 et 0,33 en fonction de l'état hydrique des terrains de couverture. En diminuant la stabilité des versants, l'activité sismique peut donc bien être considérée comme un véritable facteur déclencheur de mouvement de terrain. En conclusion les conséquences d'un séisme s'appliquent à l'ensemble des talus présents dans les zones étudiées par le micro-zonage. Cependant, en fonction de la géologie locale, des états hydriques des différentes formations, et d'autres facteurs de site, les sollicitations sismiques interviennent chaque fois de manière unique et particulière. La modélisation permet également de mieux cerner le rôle néfaste de la présence d'eau dans les terrains superficiels, et de rendre plus accru les problèmes de drainage. Pour les phénomènes de chutes et de zones de propagation de blocs, des modèles trajectographiques (logiciel PIR 3D) ont été utilisés pour la détermination des limites d'aléas.

### I.3.2. Signification des niveaux d'aléa et du zonage

Il est rappelé ici, de nouveau, la distinction entre l'aléa et le risque.

Le risque n'existe que si l'aléa peut avoir des répercussions sur l'homme. A ce titre, le risque naturel peut être défini comme étant un événement naturel dommageable survenant dans un milieu vulnérable. Il résulte de la confrontation d'un aléa (intensité d'un phénomène naturel pour une probabilité d'occurrence) et d'une vulnérabilité (présence humaine). L'expression de ce risque se traduit par des préjudices aux hommes et des dommages aux biens et activités.

#### A. PRINCIPE DE CARTOGRAPHIE DES GLISSEMENTS DE TERRAIN / COULEES BOUEUSES ET CHUTES DE BLOCS ET EBOULEMENTS

Deux aléas principaux ont été cartographiés dans ce micro-zonage :

- les glissements de terrain et coulées boueuses (comme il a été indiqué plus haut, les deux phénomènes sont étroitement liés dans le contexte martiniquais de climat tropical) : G,
- les chutes de pierres et éboulements : P.

Pour chacun de ces deux aléas trois niveaux d'intensité ont été définis : 1, 2, 3.

Un critère suffit en règle générale pour définir le degré d'aléa d'une zone cartographiée. Il est bien entendu que la présence pour une même zone d'une combinaison de critères d'admission définissant un certain niveau d'aléa, ne fait que renforcer son appartenance à ce niveau d'aléa.

Les niveaux d'aléas ont été définis en accord avec ceux indiqués dans le « Guide Méthodologique des Plans de Prévention des risques naturels (PPR) – Risques de mouvements de terrain » (La documentation française) et reportés page suivante.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### 1. glissements de terrain et coulées boueuses

| Aléa   | Indice | Conditions d'attribution  |
|--------|--------|---|
| Faible | G1     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement apparent).</li> <li>- Pentes faibles à moyennes (<math>\downarrow 10^\circ</math>).</li> <li>- Nature géologique du site non exempt de potentialité d'instabilité (médiocrité des terrains de couverture, épaisseur importante de ces derniers, ...).</li> </ul> <p><b>Fst &gt; 2</b></p>  |
| Moyen  | G2     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'indices d'instabilité dans les pentes des terrains ou la topographie avoisinante (moutonnements, arbres ou clôtures basculés, ...).</li> <li>- Désordres légers dans le bâti existant (petites fissures, déplacements minimes, ...).</li> <li>- Pente moyenne des terrains (<math>10^\circ</math> à <math>30^\circ</math>).</li> <li>- Zone probable d'épandage ou de circulations de coulées boueuses.</li> </ul> <p><b>1,5 &lt; Fst &lt; 2</b></p>  |
| Fort   | G3     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence de glissement actif : niches d'arrachement, bourrelet, rupture de pentes, ...</li> <li>- Désordres forts dans le bâti existant (fissures, déplacements, ...).</li> <li>- Pente importante des terrains (supérieure à <math>30^\circ</math>).</li> <li>- Forte épaisseur des terrains de couverture.</li> <li>- Historicité du site : existence à proximité du site de glissements anciens situés en contexte similaire.</li> <li>- Proximité de ravines (avec rivière y circulant ou non) susceptibles d'avoir ses berges déstabilisées lors de crues ou de précipitations violentes.</li> <li>- Zone d'épandage de coulées boueuses.</li> </ul> <p><b>1,25 &lt; Fst &lt; 2</b></p> |
| Majeur | G4     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glissement de terrain actif, de grande ampleur (plusieurs millions de mètres cubes)</li> <li>- Glissement de terrain présentant un risque de dommage immédiat et de gravité extrême.</li> </ul> <p><b>Fst &lt; 1,25</b></p>  |

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### 2. chutes de blocs et eboulements

| Aléa   | Indice | Conditions d'attribution  |
|--------|--------|---|
| Faible | P1     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone d'extension maximale supposée de chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires).</li> <li>- Pente moyenne boisée, parsemée de blocs erratiques apparemment stabilisés.</li> <li>- Zone de chutes de petites pierres.</li> <li>- Trajectographie : probabilité inférieure à 1 bloc / 1 000 000</li> </ul>   |
| Moyen  | P2     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort.</li> <li>- Pente raide dans versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente supérieure à 35°.</li> <li>- Zones exposées à des chutes de blocs ou de pierres isolées, peu fréquentes, issues soit d'affleurements de hauteur limitée (10 – 20 m), soit de blocs instables dans la zone de départ.</li> <li>- Trajectographie : probabilité d'atteinte <math>&gt; 10^{-4}</math> et <math>10^{-6}</math></li> <li>- (entre 1 bloc /10 000 et 1 bloc /1 000 000)</li> </ul>  |
| Fort   | P3     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones exposées à des éboulements en masse et à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux, blocs saillants dans paroi, ...).</li> <li>- Zones d'impact.</li> <li>- Auréole de sécurité autour de ces zones (tant en amont qu'en aval).</li> <li>- Bande de terrain en plaine, au pied de falaises des versants rocheux et des éboulis.</li> <li>- Trajectographie : probabilité d'atteinte <math>&gt; 10^{-4}</math></li> <li>- (supérieur à un bloc / 1 0 000)</li> </ul> |
| Majeur | P4     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone active d'éboulement en masse (plusieurs millions de mètres cubes)</li> <li>- Eboulement ou chutes de blocs plurimétriques présentant un risque de dommage immédiat et de gravité extrême.</li> </ul>  |

NB : l'aléa « chutes de pierres », ne tient pas compte des éventuels dispositifs de retenue et de protection.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### 3. les sollicitations sismiques

En 2004 la Martinique était entièrement située en zone sismique III, d'après le décret 91-461 daté du 14 mai 1991, publié au journal officiel le 17 mai 1991. Les sollicitations sismiques se composaient de plusieurs formes. L'aléa sismique se déclinait ainsi en fonction :

- des effets liés au site : géologique, topographique, et proximité de faille active responsable du séisme,
- des effets induits : liquéfaction et mouvements de terrain.

A l'occasion de ce zonage « mouvements de terrain », l'activité sismique a été abordée et intégrée. A l'égal des précipitations, les phénomènes sismiques peuvent être le facteur déclencheur de mouvement de terrain.

Cela a été le cas lors du séisme du 13 janvier 2001 en Amérique centrale (de magnitude 7,9 sur l'échelle ouverte de Richter), ou dans le quartier populaire de Las Colinas (banlieue de la capitale San Salvador) ce dernier séisme a déclenché un gigantesque glissement de terrain ensevelissant 300 maisons.

### 4. effets de site

On parle d'effet de site, lorsque le signal vibratoire issu d'un séisme est modifié. L'effet de site géologique est dû en majorité au contraste de rigidité entre différentes couches de sol peu consolidées situées immédiatement sous le site, et le rocher du substratum. Ce contraste piège les ondes sismiques en surface, et provoque un phénomène de résonance et de réflexions multiples.

Un cas particulier d'effet de site est l'effet d'amplification ou de désamplification du signal vibratoire, dû aux phénomènes de réflexion (ou de diffraction) des ondes sismiques sur les parties non planes du sol.

Le mouvement du sol est donc amplifié sur les sommets de buttes, les rebords de plateaux et de falaises, et les crêtes, par rapport aux creux et aux vallées.

La cartographie de ces effets de site ne fait pas l'objet de cette étude. On retiendra cependant une certaine circonspection vis-à-vis des zones propices aux effets de site, notamment afin de les intégrer lors d'un projet de construction.

### I.3.3. Contexte géologique et hydrologique

#### A. TERRAINS RENCONTRES

Les formations géologiques qui constituent le sous-sol de la commune de Rivière Salée sont d'origine volcanique. Elles se sont mises en place lors de la phase volcanique sous-marine de Vaucelin-Pitaut au cours des différentes phases d'activité -11 Ma et -7 Ma.

La position des mornes et des formations affleurantes est étroitement liée aux deux directions tectoniques majeures : NW-SE et NE-SW.

Les formations affleurantes sont constituées majoritairement :

En plaine : des alluvions récentes

- la mangrove

La mangrove sur la partie Nord Ouest de la commune est alimentée en matériaux détritiques fins de type colluvion.

- alluvions fluviales

Une couverture continue d'alluvions occupe le fond de la basse vallée de Rivière Coulisses

Sur les versants :

- des coulées massives d'andésite porphyrique à hypersthène et augite.

- des tufs hyaloclastiques et conglomératiques à bois silicifiés.

On peut également noter un affleurement de coulée de lave massive et de brèches ponceuses indurées beaucoup plus récentes (volcanisme de Rivière Salée daté à 0.6 Ma ).

#### B. SOLS RENCONTRES

En ce qui concerne les sols, plusieurs horizons peuvent être rencontrés :

Sur le secteur Médecin, Maupéou, Laugier, Thoraille, Sans Pareil

Le faciès est constitué d'une argile de couleur gris clair à brun, généralement compacte et peu silteuse. On note la présence de nodules noirs sphériques, millimétriques à centimétriques, disséminés dans la matrice. Sous cette couche d'épaisseur variant entre 0.20 et 1 m, se trouve une argile d'altération du substratum fréquemment sablonneuse contenant des blocs très altérés d'induration moyenne. Ces sols sont très peu perméables.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### Partie est de la commune

Le faciès est constitué d'un sol comportant de la montmorillonite pouvant être friable en surface, de couleur brun rouge à rouge. Il correspond à un sol fersiallitique. Sous cette couche d'épaisseur variant entre 0.20 et 0.80 m, se trouve une argile d'altération du substratum volcanique sous-jacent. Cette argile de couleur variable comporte des fragments de roche volcanique altérés, en voie d'argilisation, de faible induration. Ces sols sont très peu perméables.

### En plaine et vallée

Le faciès est constitué principalement d'argile de couleur brun foncé à bariolée beige et brun orange comportant des nodules sphériques millimétriques noirs. On note également la présence de blocs indurés de taille et forme variable. Cet ensemble très hétérogène fournit des valeurs de perméabilités faibles.

Hormis la plaine alluviale et quelques zones d'extension réduites dans les versants, les terrains de la commune de Rivière Salée sont soit d'accès très difficiles, soit naturellement instables ce qui se caractérise par la présence de nombreux glissements notamment dans le secteur de Fond Masson et de Guinée Fleury.

## I.4 L'ALEA SISMIQUE

L'aléa sismique direct est pris en compte dans ce PPR, de même que les aléas complémentaires tel que l'aléa liquéfaction. Le règlement de l'aléa sismique rappelle et réimpose que toute construction en Martinique doit être réalisée dans le respect des normes parasismiques en vigueur.

### I.4.1. Aléa liquéfaction

La carte de l'aléa sismique jointe fait apparaître 3 niveaux d'aléas liquéfaction :

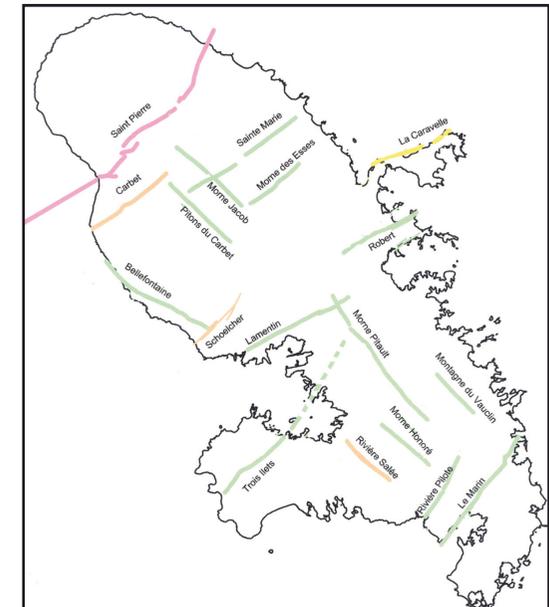
- terrain où l'aléa est faible à nul,
- terrain où l'aléa est moyen,
- terrain où l'aléa est fort.

Sur le plan réglementaire, seuls les secteurs identifiés comme soumis aux aléas liquéfaction moyen à fort feront l'objet de prescriptions en cas de construction sur ces terrains (zone jaune réglementaire).

### I.4.2. Aléa proximité de faille active

18 tracés de faille ont été analysés sur l'ensemble du territoire et ont fait l'objet d'analyses de terrain (Cf. carte ci-contre).

La carte de l'aléa sismique présente également sur la commune les failles retenues. Les paragraphes suivants synthétisent les résultats des études sur chaque structure susceptible de poser problème.



Carte des structures ayant fait l'objet d'une reconnaissance de terrain (les failles d'une longueur inférieure à 5 km sont exclues).

## I.5 ALEA VOLCANIQUE

### I.5.1. Grands principes et méthodes du zonage des aléas volcaniques

#### A. PRESENTATION

Le zonage de l'aléa volcanique global consiste à délimiter l'extension géographique probable de chacun des sept phénomènes volcaniques susceptibles de se manifester en cas d'éruption phréatique ou magmatique de la montagne Pelée. Classiquement, cette évaluation s'établit à partir de reconnaissances de terrain, d'analyses géologiques et topographiques, de reconstitutions des éruptions passées et parfois de modélisations.

La quantification et la hiérarchisation des différents aléas volcaniques ainsi délimités repose quant à elle sur le croisement et la pondération de deux types de critères :

- l'intensité du phénomène qui est évaluée au regard de sa capacité d'endommagement. Ce qui nécessite un maximum de retours d'expériences sur le sujet (composante spatiale de l'aléa).
- la probabilité d'occurrence de ce phénomène d'intensité donnée qui est établie soit à partir d'indices géologiques et géochronologiques, soit de fréquences déduites d'approches statistiques ou probabilistes des éruptions récentes, soit de modélisations de l'activité éruptive ou de la stabilité de l'édifice (composante temporelle de l'aléa).

#### B. LE ZONAGE DES RETOMBÉES AÉRIENNES

L'intensité des téphras (retombées aériennes) est exprimée par un diagramme « épaisseur/distance du cratère » bâti sur la stratigraphie des retombées inventoriées, selon le paramètre clé de la direction prédominante et de la vitesse du vent en fonction de l'élévation du volcan. Au voisinage de la montagne Pelée, les retombées seraient dirigées préférentiellement vers l'Ouest en période d'Alizés. Dans la réalité, les retombées ne recouvrent pas toute la zone délimitée, mais la distance de dispersion maximale excède souvent 200 km. Des modèles numériques peuvent calculer l'extension et l'épaisseur des retombées en tenant compte du vent, du taux d'éruption du magma, de la durée et hauteur de la colonne éruptive et enfin de l'isoplète des fragments lithiques. Par ailleurs, un calcul statistique portant sur un nombre suffisant de retombées permet alors d'estimer la probabilité d'occurrence de l'une d'entre elle pour une intensité donnée.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### C. LE ZONAGE DES EPANCHEMENTS DE LAVE

Le zonage des épanchements laviques repose sur leur fréquence dans le passé géologique récent, d'après l'inventaire géométrique et volumétrique des coulées, des événements probables ainsi que des topographies propices à l'écoulement (ce qui n'est pas envisageable sur la Pelée au regard de ses dynamismes éruptifs historiques davantage propices à la mise en place de dômes de laves visqueuses). Les calculs statistiques sont difficiles à mener sur les volcans explosifs où les coulées laviques sont restreintes, mais les laves y représentent un risque beaucoup moins étendu et/ou moins fréquent que sur les volcans boucliers.

### D. LE ZONAGE DES ECOULEMENTS PYROCLASTIQUES

Le zonage des écoulements pyroclastiques et des déferlantes est malaisé car ces phénomènes varient beaucoup selon l'énergie des éruptions. Leur extension potentielle est fondée sur le registre des écoulements historiques, sur le diagramme exprimant le quotient hauteur / longueur ou selon les modèles d'écoulements de taille et de fréquence différentes. La modélisation tient compte de la hauteur au-dessus du cône et de sa pente en fonction de l'énergie de l'écoulement. Le degré du risque est fondé sur le déplacement possible de l'événement au cours de l'épisode éruptif. Quoique la vérification soit fournie par l'extension des coulées anciennes, un changement a pu se produire dans l'élévation du volcan durant son histoire. C'est pourquoi un zonage prudent trace une surface d'impact un peu supérieure à celle issue de la stratigraphie ou des modèles. Rare et de magnitude très variable, une explosion latérale dirigée (Blast) ne laissera que des dépôts fins et difficilement conservés. Par conséquent, son impact sera difficile à délimiter. La cause du blast est un déchargement brutal du système magmatique et hydrothermal dû à l'effondrement latéral d'un flanc du volcan. Des techniques de zonage tirées des cas du Mount St Helens (1980) et du Bezymianny (1956) aboutissent à délimiter deux cercles de 15 et 35 km et à prévoir une zone de 10-15 km pour les retombées balistiques autour des cônes volcaniques analogues.

### E. LE ZONAGE DES LAHARS ET DES AVALANCHES DE DEBRIS

Les aléas liés aux lahars et aux avalanches de débris affectent des secteurs beaucoup plus vastes et distants que pour les coulées pyroclastiques : jusqu'à 45 km<sup>2</sup> pour les avalanches de débris dans le cas du Mount Shasta et au moins 100 km de distance pour les lahars du Nevado del Ruiz (1985). Le zonage est fondé sur leur extension et leur fréquence dans le passé, tandis que le niveau d'intensité repose sur leur fréquence et leur magnitude. La zone affectée par les lahars et écoulements de transition est davantage étroite et circonscrite dans les chenaux des vallées, mais la prévision des zones d'inondations à l'aval dans les piémonts tient compte de la vitesse, du débit et de la rhéologie des coulées de débris. Pourtant les facteurs morphologiques et hydrologiques modifient la largeur, la profondeur et l'épaisseur des lahars le long des chenaux et par conséquent leur vitesse et débit, en fonction de la texture, du quotient sédiment/eau et de la géométrie du chenal. La topographie du chenal et la présence de dépôts préexistants interviennent pour déterminer le taux d'ablation et l'incorporation des sédiments aux écoulements. Ces données peuvent être modélisées si d'autres critères climatologiques (pluies et enneigement) et morphologiques (surface de pente : coefficient énergétique) sont aussi pris en compte. Les avalanches de débris, beaucoup plus mobiles que les lahars peuvent s'élever sur les versants des vallées, surmonter les interfluves et avoir un impact sur les vallées voisines qui ne sont pas raccordées au volcan. Leur extension potentielle se détermine par le quotient  $L=H/f$  pour des avalanches d'un volume supérieur à 1 km<sup>3</sup> où H est la dénivellée entre le sommet de l'édifice et le plancher de la vallée à 20 km du volcan, le coefficient f (0.005 ; 0.075 ou 0.09) dépendant du degré de conservation pour l'évaluation de l'aléa. Des changements topographiques mesurables lors de la déformation pré-éruptive du volcan indiquent les secteurs les plus sensibles aux glissements. Plusieurs avalanches de débris peuvent se répéter sur les volcans de grande taille, sans que l'édifice se reconstruise. Cinq conditions géomorphologiques et tectoniques de l'édifice jouent un rôle capital sur l'extension et le volume d'une avalanche de débris : un appareil bien développé ; acquérant une forte dénivellation avec une partie sommitale hydrothermalisée et fracturée ; un site intrusif légèrement excentré par rapport au cône du volcan et un flanc instable, dont le plan de glissement est guidé par des plans structuraux propices ; enfin, un système hydrothermal confiné, les nappes d'eau souterraines n'ayant pas la possibilité de s'écarter de l'intrusion magmatique ascendante.

### F. LE ZONAGE DES AUTRES ALEAS

Le zonage des autres aléas indirects que sont les gaz volcaniques (explosions phréatiques, zone fumerollienne) et les tsunamis s'avère très difficile car ces phénomènes laissent peu d'héritages. Néanmoins, un examen de la topographie (pour les deux), du trait de côte et de la bathymétrie pour les seconds permet d'apporter quelques critères de spatialisation. La modélisation numérique permet à ce titre de grands progrès comme l'ont montré les travaux récents menés sur le risque tsunami à Montserrat.



Nuée ardente aussi appelée coulée pyroclastique.

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

### I.5.2. Hiérarchisation des aléas volcaniques de la montagne Pelée

Dans le passé, le zonage des aléas volcaniques associés à de futures éruptions de la montagne Pelée a fait l'objet de plusieurs études de la part du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (Stieltjes & Westercamp, 1978 ; Westercamp, 1985 ; Traineau & Raçon, 1991).

La dernière cartographie produite date de 1998 (Stieltjes & Mirgon, 1998). Elle synthétise à une échelle du 1/25 000e les principaux aléas associés à une éruption future maximale crédible de la montagne Pelée et est particulièrement adaptée à une évaluation du risque en introduisant pour la première fois une hiérarchisation des aléas sur des critères combinés d'intensité potentielle et de fréquence d'occurrence. Outre la précision de son zonage, elle s'avère donc particulièrement adaptée à une prise en compte des risques d'un point de vue socio-économique et territorial et répond parfaitement aux exigences d'un PPR en permettant une valorisation dans un contexte réglementaire. Cette dernière a donc été retenue et adaptée pour les besoins du présent Plan de Prévention des Risques Volcaniques de la Martinique.

Conformément aux principes exposés au chapitre précédent, chacun des sept phénomènes volcaniques potentiels a fait l'objet d'une quantification de son intensité puis de sa fréquence d'occurrence (voir Stieltjes & Mirgon, 1998), variables suivant les secteurs concernés.

L'intensité a été évaluée en référence à des éruptions futures maximales crédibles pour lesquelles ces aléas sont censés atteindre une extension maximale. Pour le zonage de la montagne Pelée, le BRGM a retenu 5 niveaux d'intensité exprimés en terme de niveau d'endommagement sur le milieu construit et non en terme de magnitude de l'éruption.

| Classe d'intensité de l'aléa | Qualification     | Taux d'endommagement (référence : habitat global) | Indice correspondant |
|------------------------------|-------------------|---|----------------------|
| 10                           | Très faible à nul | < 5 %   | 0,05                 |
| 11                           | Faible            | 5 à 10 %  | 0,01                 |
| 12                           | Modéré            | 10 à 50 %   | 0,5                  |
| 13                           | Elevé             | 50 à 80 %   | 0,8                  |
| 14                           | Très élevé        | 80 à 100 %  | 1                    |

Echelle d'intensité des aléas volcaniques retenue par le BRGM pour le zonage volcanique de la montagne Pelée (d'après Stieltjes & Mirgon, 1998)

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

De la même façon, cinq classes de fréquence d'occurrence (ou de périodes de retour possibles) des différents phénomènes ont été retenues pour quantifier la composante temporelle des aléas volcaniques.

| Classe de fréquence de l'aléa | Qualification             | Période de retour | Indice correspondant   |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------|------------------------|
| F0                            | Très faible à nul         | 10 000 ans        | $10^{-4}$              |
| F1                            | Faible                    | 1 000 ans         | $10^{-3}$              |
| F2                            | Moyen                     | 500 ans           | $5 \cdot 10^{-3}$      |
| F3                            | Elevé                     | 100 ans           | $10^{-2}$              |
| F4                            | Permanent à sub-permanent | 1 à 10 ans        | $1 \text{ à } 10^{-1}$ |

Echelle des fréquences d'occurrence des aléas volcaniques retenue par le BRGM pour le zonage volcanique de la montagne Pelée (d'après Stieltjes & Mirgon, 1998)

Par combinaison de ces deux variables (intensité \* fréquence d'occurrence), les différents aléas ont ainsi pu être pondérés puis hiérarchisés selon les classes suivantes :

| ALEAS                        | Majeur (Ma) | Fort (Fo) | Moyen (Mo) | Faible (Fa) |
|------------------------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| Retombées aériennes (téphra) | RAMa        | RAFo      | RAMo       | RAFa        |
| Coulées pyroclastiques       | CPMa        | CPFo      | CPMo       |             |
| Intrusions de lave           | ILMa        |           |            |             |
| Emanations de gaz            | EGMa        |           | EGMo       |             |
| Lahars                       | LAMa        | LAFo      | LAMo       |             |
| Mouvements de terrain        | MTMa        |           | MTMo       |             |
| Tsunamis                     | TSMa        | TSFo      | TSMo       |             |

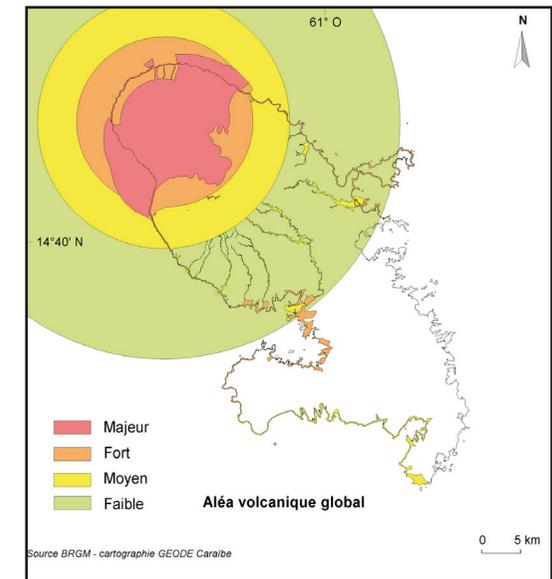
Découpage des différentes classes d'aléas volcaniques et codes correspondants

## I. CARACTERISATION DES ALEAS LORS DE L'ELABORATION DES PPR DE 2004

Ainsi, on retient :

- 4 classes pour l'aléa « retombées aériennes (téphra) » : Majeur – Fort – Moyen – Faible
- 3 classes pour l'aléa « coulée pyroclastiques » : Majeur – Fort – Moyen
- 1 classe pour l'aléa « intrusions de lave » : Majeur
- 2 classes pour l'aléa « émanations de gaz » : Majeur – Moyen
- 3 classes pour l'aléa « lahar » : Majeur – Fort – Moyen
- 2 classes pour l'aléa « mouvements de terrain de grande ampleur » : Majeur – Moyen
- 3 classes pour l'aléa « tsunami » : Majeur – Fort – Moyen

Le regroupement des 7 aléas majeurs par classes d'aléas (4 classes) permet d'aboutir à une cartographie de l'aléa volcanique global.



## II.1 ALEA INONDATION

Le tableau donné ci-dessous précise, à l'échelle de la commune, la part de territoire communal concerné par niveau d'aléa inondation en 2004.

| Superficie communale<br>en hectares : 3951.98 | Aléa moyen<br>inondation (ha) | Aléa fort<br>Inondation (ha) |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| Superficie touchée par l'aléa                 | 380.9                         | 198.1                        |
| Ratio ramené à la superficie communale        | 9.6 %                         | 5.0 %                        |

Au total près de 15% du territoire communal sont touchés par une aléa inondation dont 5% sont classés en aléa fort.

### II.1.1. Ravine Mimosas

En amont de la RD7a, il a été cartographié une zone rouge (aléa fort d'inondation) peu importante. Ce sont des terrains agricoles ou en friches sans enjeux. Il est alors proposé de les préserver.

En aval de la RD7a, il a été cartographié une zone rouge (aléa inondation fort). En rive gauche, ce sont des terrains agricoles et une partie de la RN5 ; et en rive droite 2 maisons sont situées dans cette zone.

Mais toute cette zone est située dans une zone à enjeux : en effet il s'est construit récemment le lotissement « Les Mimosas ».

Or d'après les témoignages des riverains, l'eau est déjà monté jusqu'à 1 m dans l'une des maisons. Cela confirme les résultats obtenus dans l'étude hydraulique.

Il est donc proposé de préserver tous les terrains en rive gauche afin de laisser les champs d'expansion de crue et de ne pas aggraver la situation en rive droite. Il serait aussi souhaitable de redimensionner la ravine Mimosas en aval de l'ouvrage sous la RN5.

### II.1.2. Secteur au Nord de la D7 (route des Trois Ilets)

Actuellement, ce sont des terrains forestiers et agricoles, mais il s'agit d'une zone à enjeux.

Or cette zone est traversée par plusieurs ravines : la ravine Laugier, la ravine Médecin, la ravine Maupéou, la ravine Mareuil et la ravine Petit Trou. Des zones d'aléa inondation faible, moyen et fort ont été cartographiées.

Il serait aussi souhaitable de refaire l'ouvrage sous la RD7 et de redimensionner la ravine Médecin et le canal de Mareuil afin de limiter l'inondation à cet endroit. L'aménagement de ce secteur ne peut se faire que dans le cadre d'un aménagement global.

### II.1.3. Rivière Les Coulisses

Toute la rivière en amont de Petit Bourg est une zone sans enjeux.

Il a été cartographié une zone rouge et une zone jaune importante. Ce sont des terrains agricoles sans aucune habitation à préserver.

### II.1.4. La plaine alluviale de Grande Case et du Lapalun

Il s'agit d'une plaine alluviale traversée par de nombreux cours d'eau : rivière de Trenelle, rivière les Bêtes Rouges, rivière Val d'or, ravine Chien,... Toutes ces rivières rejoignent la mangrove et se jettent dans la rivière Salée.

Cette grande plaine a été cartographiée en zone inondable avec des aléas fort, moyen et faible selon les endroits.

Toutes ces zones sont des terrains essentiellement agricoles sans enjeux particuliers. Il faut les préserver car ils participent à l'écrêtement important de la crue.

### II.1.5. Petit Bourg

Toutes les zones suivantes sont des zones à enjeux pour Petit Bourg.

Une zone verte d'inondation spéciale a été cartographiée à l'est de Petit Bourg. Cette zone correspond à une inondation pluviale par refoulement sous la digue.

En effet, une digue a été construite le long de la rivière Salée. Ainsi lors de fortes pluies, l'eau monte dans le lit de la rivière et par refoulement dans le réseau d'eau pluviale (il n'y a pas de clapet anti-retour), l'eau inonde tout le quartier situé derrière la digue.

Cette zone comporte un terrain de football et un quartier résidentiel.

## II.2 LES ALEAS LITTORAUX

### II.2.1. Conditions océano-météorologiques

#### A. NIVEAU MOYEN DE LA MER

Le niveau de la mer est sujet à de fortes élévations exceptionnelles. Elles sont liées aux phénomènes météo – océanographiques (le vent, la houle, le courant, la densité de l'eau, etc.) et se produisent lors de tempêtes ou de cyclones.

Le niveau moyen de la mer (niveau de référence) subit une lente élévation dans le temps. Elle est due au réchauffement climatique. Parmi les conséquences les plus inquiétantes du réchauffement du climat, l'élévation du niveau de la mer occupe une place importante. Les dernières estimations (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change = GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat - [http://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_french.shtml](http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml)) du changement climatique prévoient un réchauffement de 1,4 à 5,8° C d'ici la fin du XXIème siècle. Ce qui entraînerait une élévation du niveau moyen des mers de 2 à 25 cm en 2025, 5 à 50 cm en 2050 et 10 à 90 cm en 2100.

Actuellement, l'élévation du niveau moyen des mers est d'environ 2 mm / an. Elle pourrait atteindre, selon les scénarios, des valeurs de 2 à 10 fois supérieures d'ici la fin du siècle.

L'élévation du niveau moyen de la mer a été prise en compte dans le cadre de la présente étude.

#### B. MAREE ASTRONOMIQUE

La mer est soumise à la marée astronomique en Martinique. Son marnage y est relativement faible. Le niveau d'eau varie couramment entre + 0,20 m et + 0,80 m CM. A l'occasion des marées de « vives eaux », qui se produisent notamment en période d'équinoxe, le niveau peut atteindre + 0,90 m à + 1,00 m CM.

#### C. EXPOSITION AUX HOULES CYCLONIQUES

La commune de Rivière Salée fait partie des communes qui sont les moins exposées aux houles cycloniques. Ceci s'explique notamment par le fait que cette commune se situe au fond d'une baie très profonde et protégée, la baie de Fort de France.

### II.2.2. Morphologie du littoral

Le littoral de la commune est entièrement couvert de mangrove.

La mangrove stabilise les sols en place et est généralement implantée dans des zones peu exposées à l'agitation, ce qui explique le fait qu'aucun terrain n'a été cartographié en aléa érosion forte.

D'autre part, cette végétation présente l'intérêt de dissiper l'énergie des vagues. Elle atténue par conséquent le risque lié à l'aléa de houle.

### II.2.3. Données historiques

Néant

### II.2.4. Conditions de houle au large et surcote cyclonique

Lors de la propagation d'une marée de tempête, les baies profondes et ouvertes sont plus propices à une forte accumulation d'eau. Le littoral de Rivière Salée étant situé au fond de la baie de Fort de France, les surcotes cycloniques de référence calculées par METEO FRANCE sont plus importantes que sur d'autres sites (effet d'accumulation d'eau).

Ces valeurs ont été interprétées en prenant en considération les différentes morphologies du rivage de la commune. Les phénomènes d'ensachage, de set - up et l'effet de site ont également été pris en compte.

La commune de Rivière Salée présente un littoral assez homogène. La surcote de référence concerne donc la commune dans son ensemble :

|                                      | Niveau d'eau moyen relatif à la surcote cyclonique de référence (réf. NGM) |
|--------------------------------------|--|
| Littoral de la commune Rivière Salée | +1,60 m  |

### II.2.5. Enquête de terrain

L'enquête de terrain concernant la commune de RIVIERE SALEE a été réalisée durant le mois d'avril 2002.

Par rapport aux risques littoraux, la commune de Rivière Salée est essentiellement exposée à l'aléa de submersion marine.

De manière générale, les terrains situés à proximité d'embouchures de rivières et ravines sont cartographiés en aléa moyen de submersion.

#### A. SECTEUR AU NORD DE LA D7B (ROUTE DES TROIS ILETS)

Une zone d'aléa moyen de submersion marine a été cartographiée entre la D7 et la mer. Elle concerne des terrains forestiers et agricoles.

La commune de Rivière Salée souhaite aménager ce secteur. Dans la mesure du possible, il convient d'éviter de construire à proximité immédiate des terrains cartographiés en aléa submersion (Rappel du paragraphe 4.1 du présent rapport).

#### B. BOURG DE RIVIERE SALEE

Le bourg n'est pas directement concerné par l'aléa submersion marine.

Seule l'extrémité du cimetière a été cartographiée en aléa moyen de submersion.

#### C. SECTEUR EST DE LA RN5 (ROUTE DE RIVIERE SALEE), A L'OPPOSE DU LAPALUN

Une surface conséquente des terrains situés entre la RN5 et la mer a été cartographiée en aléa de submersion forte et moyenne.

Cette zone correspond à des terrains agricoles sans enjeu particulier.

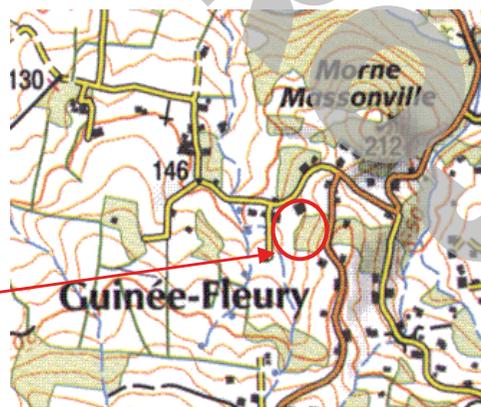
## II.3 ALEA MOUVEMENTS DE TERRAINS, CHUTES DE BLOCS

### II.3.1. Glissements de terrain

Les glissements de terrain affectant la commune de Rivière Salée ont pour la plupart la même dynamique et une origine commune, à savoir une forte pente associée à des précipitations importantes souvent d'origine cyclonique.

Les secteurs concernés par ces mouvements de terrain sont les quartiers de Fond Masson et Guinée Fleury.

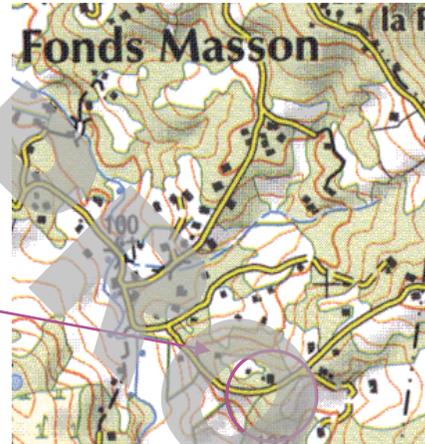
#### Quartier Guinée Fleury



Suite au passage du cyclone Iris en 1995, les fortes précipitations ont engendré un glissement de terrain sur la propriété de Mme M.... La maison qui était en construction à l'époque a été fortement endommagée et rendue inhabitable.

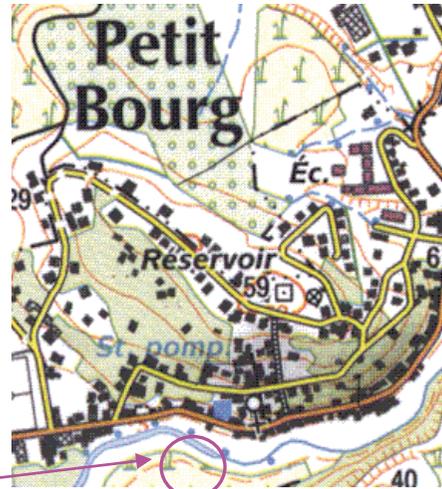
Les photos ci-contre montrent le décalage entre la maison et les pilotis.

**Quartier Fond Masson**



Glissement de terrain sur le secteur de Fond Masson. Il n'affecte aucune habitation pour le moment mais il menace la route communale.

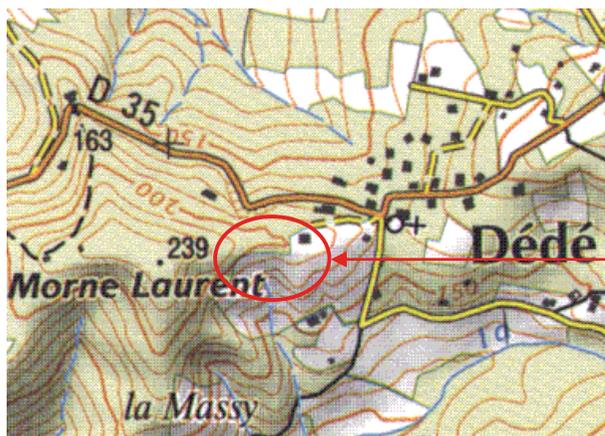
**Petit Bourg**



Glissement de berge en 2001 sur la route nationale 7. Affaissement de plusieurs dizaines de cm de la chaussée.

### II.3.2. Chutes de blocs

L'aléa chute de blocs se manifeste sur le versant nord du Morne Laurent, et affecte la route départementale 35 sur le secteur de la falaise Dédé. De nombreux éboulements ont eu lieu, la route fut à plusieurs reprises encombrée.



Manifestation de ces instabilités le long de la RD 35.

## II.4 L'ALEA SISMIQUE

Toute construction sur le territoire de la commune doit respecter les règles parasismiques en vigueur.

Les failles :

Pour l'ensemble de la Martinique, aucune structure à trace reconnue et activité reconnue n'a été identifiée. Seules 5 entités avaient été retenues en 2004 car leur activité est supposée. Leur tracé supposé a généré des zones jaunes réglementaires où les éventuelles constructions sont soumises à des prescriptions. Par précaution, le règlement interdit dans ces zones l'aménagement de bâtiments sensibles de catégorie d'importance III ou IV (selon le décret n°2010-1254 du 22/10/10).

La faille de Rivière Salée fait partie des 5 structures retenues.

## II.5 ALEA VOLCANIQUE

On constate sur la carte synthétique de l'aléa volcanique global que la commune de Rivière Salée est indirectement intéressée par les conséquences d'une éruption de la Montagne Pelée :

- le littoral est classé en aléa fort de tsunami.

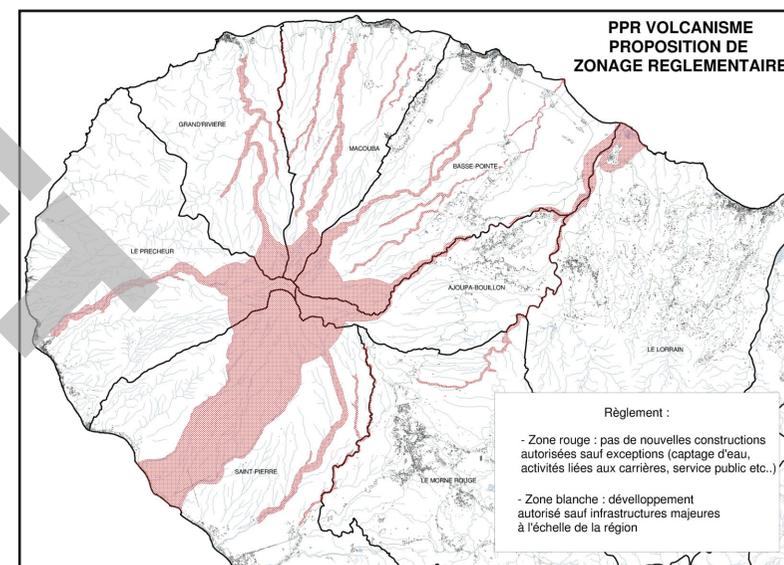
Cet aléa volcanique ne fait pas partie des aléas les plus forts, les plus probables et les mieux connus.

D'autre part, le tsunami concerne des territoires déjà touchés par l'aléa cyclonique littoral.

Des mesures visant à limiter l'extension de l'urbanisation dans ces zones n'ont donc pas été retenues.

Des mesures de prévention - sauvegarde, dans le cadre du PPR concernant le volcanisme seront applicables. Elles sont présentées au chapitre 7.

Par ailleurs, la commune de Rivière Salée ne restera pas extérieure à la procédure de gestion de la crise déclenchée lors d'une éruption majeure.



### III.1 METHODOLOGIE

Pour les aléas inondation, mouvement de terrain et littoraux, les cartographies ont été mises à jour quand cela était possible, sur la base :

- des événements exceptionnels survenus depuis 2004
- des études techniques mises à disposition
- d'éventuelles autres données

D'autres modifications spécifiques ont été apportées, en fonction de la nature des aléas :

#### III.1.1. Aléa inondation

Pour une prise en compte de tous les cours d'eau sur les cartographies, une zone tampon (« buffer ») a été définie pour tous les cours d'eau qui n'avaient pas été pris en compte par le PPRN de 2004,

- de 10 m de part et d'autre des cours d'eau permanents,
- de 5 m de part et d'autre des cours d'eau intermittents et thalwegs.

#### III.1.2. Aléas mouvement de terrain, séisme et volcanisme

La DEAL a fait l'acquisition en 2011 du modèle numérique de terrain « Litto 3D ». Ce MNT est un modèle de terrain beaucoup plus fin que la BDTopo de 2004 qui a servi de base aux PPR 2004 et a permis d'affiner la carte des aléas mouvement de terrain, au cas par cas, sur certaines zones identifiées lors des entretiens en Mairies. A noter qu'il n'a pas été possible de reprendre l'intégralité de la carte des aléas sur la base de la litto 3D car le critère pente est parmi d'autres plus subjectifs dont nous n'avons pas la trace.

### III.1.3. Aléas littoraux

La carte des aléas littoraux réalisée en 2004 a été affinée à partir du MNT.

La prise en compte du changement climatique tel que préconisé par la circulaire du 27 juillet 2011 relative au risque de submersion marine dans les PPR est validée pour l'aléa 2010 et l'aléa à l'horizon 2100 :

- Aléa 2010 = aléa 2004 + 20 cm
- Aléa 2100 = aléa 2010 + 40 cm.

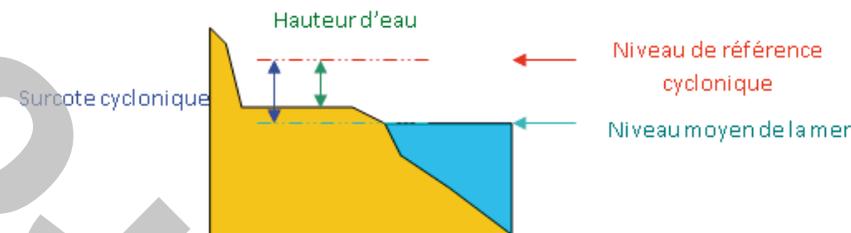
Où l'aléa 2004 est défini par la surcote cyclonique de référence citée dans les rapports de présentation de 2004. Par exemple, pour la commune de St Pierre en 2004 :

|  | Niveau d'eau moyen relatif à la surcote cyclonique de référence (réf. NGM) |
|--|--|
| Littoral de la commune de Saint-Pierre | +1,40 m  |

La surcote cyclonique est calculée pour les différentes sections homogènes de rivage.

Les données topographiques utilisées dans le cadre du présent PPRL sont issues d'une base de données IGN et de plans de centres-villes fournis par la DEAL et les communes concernées.

La hauteur d'eau de submersion est calculée par différence entre le niveau cyclonique de référence atteint par la mer et le niveau du terrain naturel :



En ce qui concerne les niveaux d'aléa, on distingue :

- l'**aléa fort** de submersion, les zones submergées par plus d'un mètre d'eau,
- l'**aléa moyen** de submersion, les zones étant submergées par moins d'un mètre d'eau.

Extrait du PPRL Martinique 2004

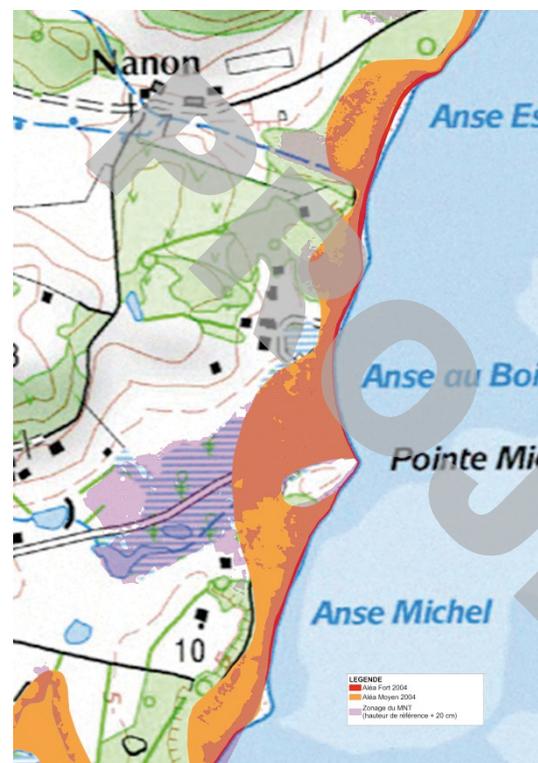
La cartographie de l'aléa submersion 2010 a été définie par :

- une courbe d'interception entre le MNT terrestre et un plan d'eau défini par la surcote cyclonique de référence de 2004 augmentée de 20 cm. Ce zonage est donc délimité par le 0 NGM (niveau moyen de la mer) et par le niveau de référence cyclonique de 2010 ;
- un ajustement de cette courbe compte tenu des événements observés depuis 2004 (mise à jour de la connaissance 2004 - 2010) ;
- un ajustement empirique de la courbe pour tenir compte des effets de site en analysant l'aléa de 2004. Le zonage défini par le niveau de référence cyclonique 2010 a donc été superposé pour comparaison à l'aléa 2004 (effets de site 2004). Ainsi le zonage a été ajusté en fonction des effets de sites 2004 et en fonction de la topographie et de l'environnement du site (pentes douces, falaises, baies, mangroves...) ; cet ajustement définit la zone de submersion marine en 2010 depuis le niveau moyen de la mer.

Les extraits de carte ci-dessous illustre ces différentes étapes :



Aléa 2004 et effet de site 2004



Superposition «Aléa 2004 et effet de site 2004» avec le «zonage définie par le niveau de référence cyclonique 2010»



«Aléa submersion marine 2010» superposé à l'«Aléa 2004 et effet de site 2004»

### III. MISE A JOUR DE LA CONNAISSANCE 2004-2010

La cartographie de l'aléa submersion 2100 a été définie par :

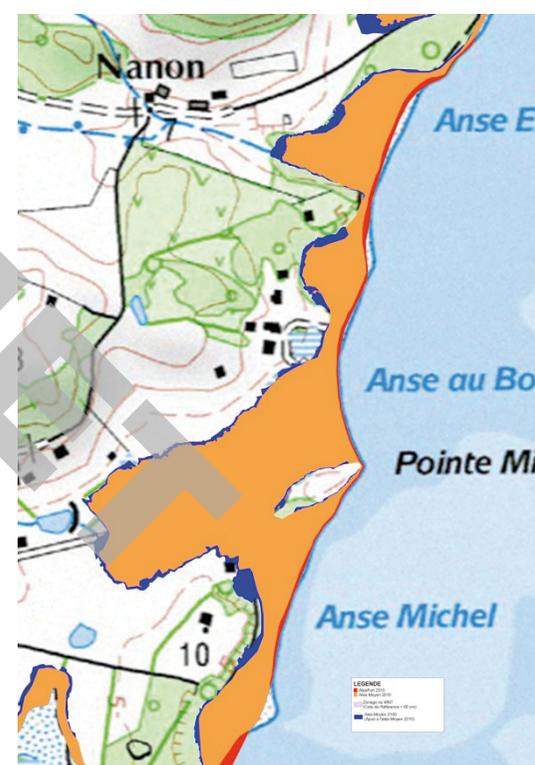
- une courbe d'interception entre le MNT terrestre et un plan d'eau défini par la surcote cyclonique de référence de 2004 augmentée de 60 cm. Ce zonage est donc délimité par le 0 NGM (niveau moyen de la mer) et par le niveau de référence cyclonique de 2100 ;
- un ajustement de cette courbe compte tenu des événements observés depuis 2004 (mise à jour de la connaissance 2004 - 2010) ;
- un ajustement empirique de la courbe pour tenir compte des effets de site en analysant l'aléa de 2004. Le zonage définie par le niveau de référence cyclonique 2100 a donc été superposé pour comparaison à l'aléa 2010 et 2004. Ainsi le zonage a été ajusté en fonction de l'aléa 2010 (qui reprends et ajuste les effets de sites 2004) et en fonction de la topographie et de l'environnement du site (pentes douces, falaises, baies, mangroves...) ; cet ajustement défini la zone de submersion marine en 2100 depuis le niveau moyen de la mer.



«Aléa submersion marine 2010»



Superposition «Aléa submersion marine 2010» avec le «zonage défini par le niveau de référence cyclonique 2100»



«Aléa submersion marine 2010» superposé à l'«Aléa submersion marine 2100»

Les effets de site ont uniquement été appréhendés de façon empirique en ajustant la courbe d'intersection entre le MNT terrestre et le plan d'eau (défini par la surcote cyclonique de référence de 2004 augmentée de 20 cm ou 60 cm) avec les événements observés depuis 2004 et la courbe de l'aléa 2004 de référence. Aussi, nous rappelons que la trame de travail choisie étant les limites communales, les mangroves hors-communes n'ont par conséquent pas été cartographiées dans les aléas submersion marine 2010 et 2100.

Cela a permis d'actualiser par le biais d'outils issus d'un Système d'Information Géographique (SIG) l'aléa de submersion marine en fonction de l'élévation du niveau de la mer.

Nous rappelons que la méthodologie appliquée pour 2010 et 2100 a été de maintenir, par précaution, la délimitation entre l'aléa Moyen et l'aléa Fort telle que proposée en 2004 sur l'ensemble du littoral. Elle a également été ajustée sur certains sites en fonction de la topographie et de l'environnement, sans prise en compte des hauteurs d'eau de submersion (calculées par la différence entre le niveau cyclonique de référence atteint par la mer et le niveau du terrain naturel).

#### III.1.4. Aléa tsunamis

Les seules données actuellement disponibles sont issues de l'étude du BRGM de 2007. Elles fournissent en particulier les hauteurs des vagues approchant la côte jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 10 m. L'estimation de la période de retour des événements simulés reste cependant hors de portée en l'état actuel des connaissances.

Ces hauteurs des vagues peuvent être utilisées comme conditions aux limites de modèles de propagation de la submersion prenant en compte un MNT précis de la bande littorale afin de qualifier précisément la vitesse d'extension de la submersion, les hauteurs d'eau au-dessus du terrain naturel et les vitesses des écoulements associés. Seule cette démarche permet à terme une caractérisation, de précision suffisante, de l'aléa tsunami, mais elle nécessite une étude spécifique et des délais de réalisation incompatibles avec la procédure actuelle de révision.

Une approche simplifiée a été mise en œuvre afin de définir dès à présent des mesures conservatoires pour réduire autant que faire se peut la vulnérabilité des zones potentiellement concernées : elle a consisté à considérer à titre provisoire, que les zones susceptibles d'être envahies sont situées à une altitude NGM inférieure à 2 fois les hauteurs de vagues calculées par le BRGM devant la zone concernée.

La carte d'aléa tsunami a ainsi été établie en confrontant l'altitude locale à la hauteur des vagues abordant la zone côtière. Elle a fait l'objet d'une expertise spécifique pour valider la largeur de la bande ainsi définie.

La cartographie de l'aléa tsunami a été définie par :

- une courbe d'interception entre le MNT terrestre et un plan d'eau défini par la Hauteur de vague multipliée par 2 ;
- un ajustement empirique de la courbe pour tenir compte de la topographie et de l'environnement des sites (pentes douces, falaises, baies, mangroves...) ; cet ajustement définit la zone susceptible d'être envahie par la mer du fait d'un scénario tsunami depuis le niveau moyen de la mer. Un seul niveau d'aléa (Fort) est retenu pour l'ensemble du littoral et des Hauteurs d'eau.

## III.2 ALEA INONDATION

### III.2.1. Synthèse des événements exceptionnels depuis 2004

| Date         | Description   | Source   |
|--------------|---|--|
| 17 août 2007 | Cyclone Dean : Inondations et coulées de boue, vents cycloniques  | Arrêté ministériel portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (JO du 16 novembre 2007)  |
| Mai 2009     | Inondations et coulées de boue du 4 au 5 mai 2009   | Arrêté ministériel portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (JO du 23 juillet 2009)   |
|              | Durée de retour des pluies sur 24h: entre 20 et 30 ans. Rivière Salée fait partie des 18 communes ayant subi des précipitations à caractère exceptionnel.   | Rapport concernant les pluies intenses en Martinique, 30 avril 2009 au 6 mai 2009, version 1.1 du 25/05/2009, Météo France   |
|              | Crue vicennale. La route nationale 5 limite les écoulements et augmente le tirant d'eau de la plaine d'inondation amont. L'ouvrage de franchissement de la rivière les Coulisses s'est mis en charge au passage de la pointe de crue ce qui a entraîné les inondations des habitations de Petit Bourg longeant cette voie de communication.   | Analyse des crues du 5 mai 2009 en Martinique, rapport préliminaire, V1 du 25 mai 2009, DIREN  |
|              | <p>- <b>Bourg</b> : Le rond point à l'entrée Nord du Grand Bourg et la rue Schœlcher qui relie le bourg à la RN5, ont été inondés (illustrations 16 et 17 ), ainsi que les maisons de Cité Tranquille (cf Figure 1).<br/>           Au nord du Grand Bourg, la plaine cannière de Rivière Salée a été inondée sur plusieurs hectares, ainsi que la RN5 qui a été coupée rendant impossible la circulation automobile.</p> <p>- A l'Ouest du rond point, le <b>Quartier Lafayette</b> a également été inondé (illustration 17, 18).</p> <p>- <b>Quartier La Laugier</b> : le lotissement Mimosa a subi des débordements torrentiels de la ravine. Des inondations ont également été signalées sur la zone de vie du personnel travaillant aux installations radioélectriques de la « Marine Nationale ». Au niveau du WP 23, près du rond Point (illustration 19), il y avait 70 cm d'eau minimum.</p> | Caractérisation et cartographie des zones inondées dans les bourgs impactés (Côte Atlantique et Centre Martinique) par l'épisode pluvieux du 5 mai 2009, Rapport final, BRGM, Janvier 2010 |

| Date | Description   | Source |
|------|---|--------|
|      | <p>- <b>Petit Bourg</b> : la station d'enregistrement sur la Rivière des Coulisses (WP16 cf Figure 2) a enregistré une hauteur maximale de 7m. L'eau a atteint le haut du pont car des laisses de crues s'y trouvaient encore début juillet. Plus en aval, le pont (WP 21) a lui aussi été submergé (illustration 20). Le bourg lui-même a subi des inondations. La rivière des Coulisses est sortie de son lit (illustration 21,22). La rue de la Liberté, rue principale du bourg et la rue Hermann Saint Esprit ont subi des débordements entraînant l'inondation des maisons et des commerces riverains. L'entrée du Bourg, situé au Carrefour Féral, ainsi que la zone du Débarcadère ont également été inondées. Le débit maxima instantané de la rivière « les Coulisses » à la station de Petit Bourg a été estimé à une période de retour comprise entre 15 et 20 ans.</p> <p>- <b>Comparaison carte d'inondation / carte d'aléas PPR de Rivière-Salée</b> : Dans la plaine, la zone inondée à Rivière Salée est couverte dans les PPRI par un aléa fort ou moyen. Seules des différences à la marge sont présentes mais ne sont pas avérées du fait de la trop faible précision du MNT. Un contrôle au niveau du Quartier La Fayette pourrait être mené. A Petit Bourg, l'emprise des zones inondées le 5 mai est similaire à celle des zones cartographiées en aléa fort ou moyen dans le PPRI. On signalera que la zone de la Digue, vers le terrain de football, régulièrement inondée, n'est cartographiée qu'en aléa moyen.</p> <p>Les zones inondées ont été cartographiées (cf Figure 1 : Grand Bourg, quartiers La Fayette et cité Tranquille et Figure 2 : Petit Bourg).</p> |        |

| Date            | Description   | Source                             |
|-----------------|---|------------------------------------|
| Mai 2009        | « L'eau est montée plus haut à cause des travaux sur l'autoroute ». A l'entrée du bourg, située dans une cuvette, les inondations ne sont pas rares. Mais, jamais l'eau n'était montée si haut. Une dame de 81 ans, résidant dans une maison familiale située en contrebas de l'église et qui a été inondée (en une demi-heure), assure qu'elle n'a jamais connu une telle montée des eaux (même pour Dean). A côté de cette maison, la rue de Schœlcher, qui relie le bourg à la RN5, se transforme ici en impasse. Deux voisins de l'impasse de la Marine ont eu, chez eux, de l'eau jusqu'à la taille. Les riverains accusent les travaux routiers d'avoir empêché l'écoulement de la rivière. | France Antilles du 6 mai 2009      |
|                 | « 310 sinistrés sur la commune ». De véritables torrents de boue se sont engouffrés dans les habitations. D'après les chiffres de la municipalité, 80 familles ont été sinistrées à Petit Bourg, 14 à cité Tranquille, et 10 au quartier La Fayette   | France Antilles du 10 mai 2009     |
| 31 octobre 2010 | Suite au cyclone Tomas, la RN5 à hauteur de la commune a été coupée. Dimanche matin, le rond-point qui mène de la nationale au centre-bourg s'est retrouvé sous les eaux. Une rivière qui déborde et qui touche encore et toujours le quartier La Fayette près du cimetière. De l'eau jusqu'aux genoux, des habitations inondées, les habitants du quartier en ont marre des habitudes : « à chaque fois c'est pareil, ça fait des années que ça dure ». Des riverains ont eu des difficultés à sortir de chez eux.   | France Antilles du 2 novembre 2010 |

Tableau 1: Synthèse des évènements exceptionnels depuis 2004

Figure 1 : comparaison du PPR et des zones inondées dans le bourg de Rivière Salée le 5 mai 2009 (extrait du rapport du BRGM)

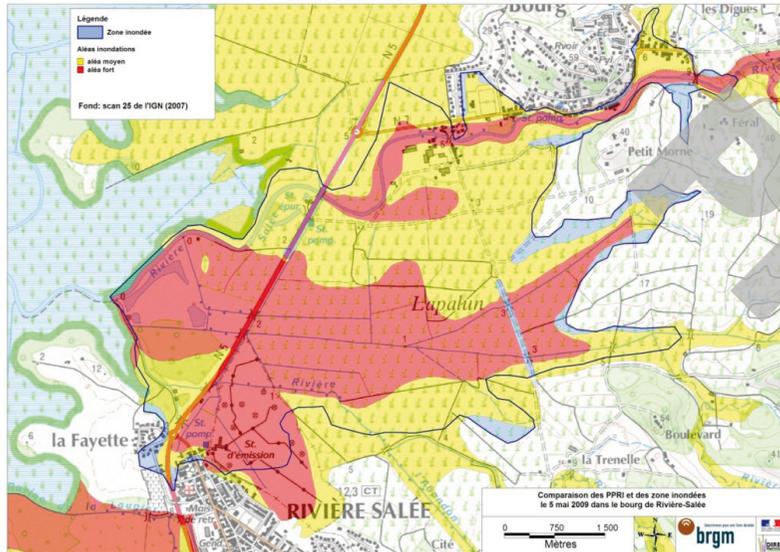


Illustration 17

Figure 2 : comparaison du PPR et des zones inondées à Petit Bourg le 5 mai 2009 (extrait du rapport du BRGM)

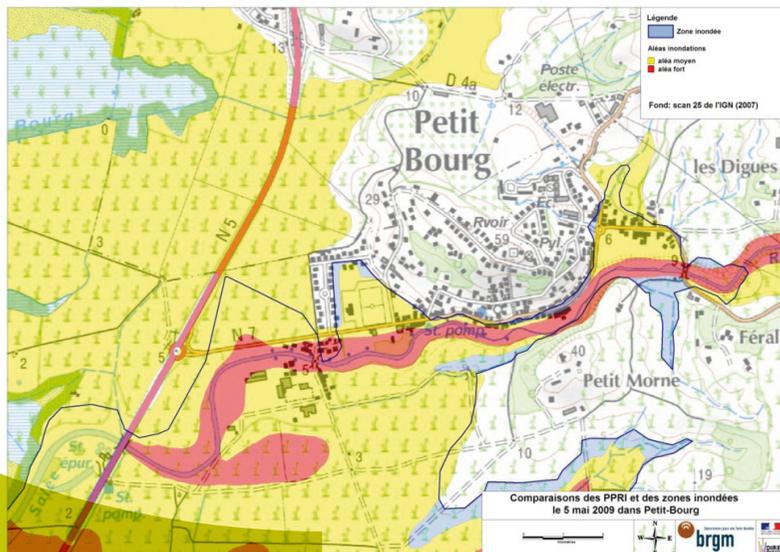
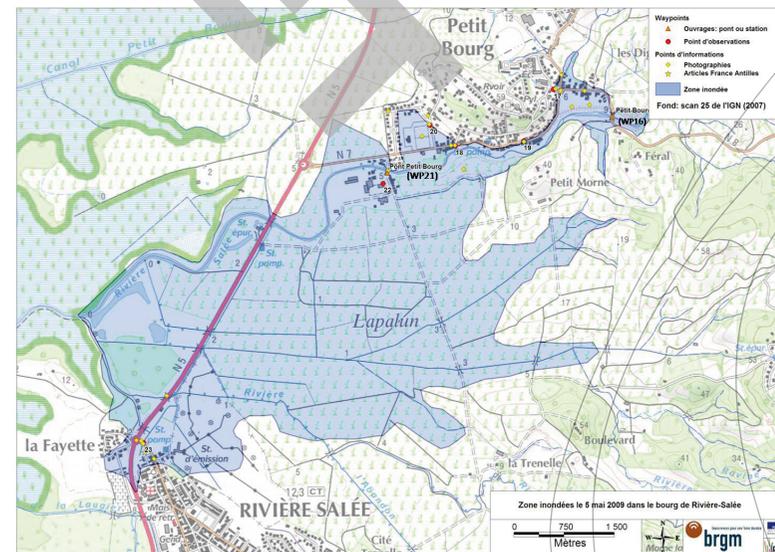


Figure 3 : zones inondées avec points d'observations et localisation de données diverses (extrait du rapport du BRGM)



III.2.2. Etudes hydrauliques post 2004

| Etude  | Zonage PPR                 | Type de demande | Description  | Historique / avis DDE   |
|--|----------------------------|-----------------|--|---|
| Analyse hydraulique, parcelle L702, pour M. Brunoir, Egis eau, mars 2008 | Zone orange, aléa INO fort | Chapitre 0      | La parcelle est située dans le lit majeur géomorphologique de la ravine Médecin actuellement traversé par la ravine du lotissement Les Mimosas. En effet, lors de la construction de la RN, la rivière Médecin a été déplacée mais elle passait autrefois à proximité de la parcelle. Les débits de pointe ont été estimés en utilisant un modèle hydrologique de Richards associé à la formule rationnelle. Un modèle hydraulique existant (développé par Egis) a été utilisé, pour la ravine Médecin, la ravine Mimosas et la ravine Laugier. Ce modèle a été réalisé avec le logiciel SHERPA (régime permanent graduellement varié), en utilisant des profils en travers « proches et représentant les singularités locales (ouvrages de franchissement, seuils, rétrécissement ou élargissement du lit...) ». Le modèle est composé de deux parties : modèle de la rivière Médecin (la limite aval du modèle est située à l'aval de la confluence entre les ravines Médecin et Laugier (cf Figure 4 )) et modèle de la ravine Mimosas. L'étude conclue que le niveau d'eau centennal en crue dans le secteur de la parcelle L702 est proche de 6,50 m NGM, ainsi il y a des débordements dans la plaine alluviale de la ravine. Un peu moins des trois quart de la parcelle sont hors d'eau. Un plan des zones inondables au droit de la parcelle est donné (cf Figure 5). L'étude prescrit une liste de dispositions à prendre sur la parcelle. | Avis favorable de la DDE. Arrêté préfectoral (n°08-02712) du 7 août 2008, portant modification partielle du PPR. Cet arrêté indique que le PPR doit être modifié selon le plan joint dans le rapport. « Les modalités d'application du PPR de la commune de Rivière Salée, au lieu-dit Médecin, sur la parcelle référencée L702 sont confirmées, <b>à l'exception de celles qui sont amendées pour devenir celles correspondant à une zone blanche du règlement du PPR de la commune.</b> Conformément aux prescriptions générales et aux recommandations du règlement du PPR de la zone blanche, tout projet de construction sur cette parcelle devra respecter, en sus des obligations du PLU de la commune, les mises en œuvre conformes aux normes para cycloniques et parasismiques et <b>toutes les dispositions préconisées par la société EGIS EAU sur la parcelle.</b> Toutefois, si les dispositions relèvent à la fois de ces normes et du règlement du PPR, c'est la prescription la plus sécuritaire qui sera retenue. » |

III. MISE A JOUR DE LA CONNAISSANCE 2004-2010

| Etude   | Zonage PPR                 | Type de demande  | Description  | Historique / avis DDE  |
|---|----------------------------|--|--|--|
| Aménagement de la station EIT à Rivière Salée, dossier d'autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement, pour la direction des Travaux de Fort-de-France, Ingefra, juin 2008 | Zone orange, aléa INO fort | Demande d'autorisation pour construction d'une digue de protection contre les inondations et d'un mur de soutènement | Suite au cyclone Dean, le site a été inondé ; le niveau total de l'eau sur le site a atteint 1,80 m en peu de temps. Pour étudier l'impact de la digue, aucune modélisation n'a été réalisée, le bureau d'étude ne disposant pas des données topographiques nécessaires. La superficie du champ d'expansion de la rivière après aménagement a été évaluée (pas d'explication sur la méthodologie employée). L'étude conclue que l'aménagement de la digue va créer une augmentation du niveau d'eau de 4 cm environ sur l'ensemble de la surface considérée (cf Figure 6). | Dossier classé, avis défavorable : « étude pas très fiable, incidence, mesure compensatoire, crue centennale ? » |

Tableau 2 : Liste des études postérieures à 2004 fournies

Année 2015

| Etude   | Zonage PPR                                | Type de demande  | Description   | Historique / avis DEAL  |
|---|---|--|---|---|
| Etude hydraulique au titre du PPRN de la ZAE de Maupeou pour le compte de la CAESM<br><br>Egis Eau octobre 2015 | Zone orange et rouge aléa fort inondation | Dans le cadre du projet d'aménagement pour la réalisation du parc d'activités de Maupeou | La CAESM a lancé une mission de maîtrise d'œuvre pour la réalisation du parc d'activités de Maupeou. La zone d'étude est située au sud-ouest du bourg de Rivière-Salée. Les parcelles aménagées sont bordées par la RN5 à l'est et par la RD7 au nord. Le site est traversé par la Ravine Médecin qui reçoit deux affluents sur la partie nord du projet. Le bureau d'étude Egis Eau a été sollicité pour réaliser cette étude hydraulique au titre du PPRN pour l'aménagement du projet. | Les données produites dans le cadre de cette étude permettront de disposer d'une connaissance plus précise de l'aléa inondation au niveau de la zone Maupeou ( <i>hauteurs d'eau et vitesse</i> ) Fig.7<br><br>Avis favorable |

### III.2.3. Mise à jour de la cartographie

Propositions pour la mise à jour de la cartographie à partir :

- Des données relatives aux événements exceptionnels survenus depuis 2004 : la carte des aléas sera étendue aux zones inondées cartographiées par le BRGM suite aux événements de mai 2009. La question de la classe d'aléa se pose par endroits : le rond-point de la RN5 à l'entrée du bourg (en zone d'aléa moyen) et le quartier La Fayette (actuellement en zone blanche) ont été inondés deux fois en moins de 2 ans (mai 2009 et novembre 2010). Une habitante octogénaire d'une maison située en contrebas de l'église a indiqué un niveau d'eau jamais atteint auparavant dans sa maison. Deux personnes habitant l'impasse de la Marine (qui donne sur la rue Schœlcher) ont eu de l'eau jusqu'à la taille. Ainsi **il est proposé de passer toute cette zone (quartier La Fayette, rond-point et cité Tranquille) en aléa fort**, en suivant les limites cartographiées par le BRGM. Par ailleurs une étude hydraulique devrait être menée dans ce secteur, pour repreciser les aléas. Le rapport du BRGM signale que la zone de la Digue, vers le terrain de football, régulièrement inondée, n'est cartographiée qu'en aléa moyen. Aucun autre élément ne permet de passer cette zone en aléa fort, en effet les critères de qualification des aléas sont la hauteur de submersion et la vitesse d'écoulement. Ainsi il est proposé de la laisser en aléa moyen.
- Des études hydrauliques post 2004 : il est proposé de mettre à jour la cartographie des aléas en utilisant le plan des zones inondables fourni par l'étude d'Egis. **L'arrêté préfectoral n°08-02712 indique que les zones qui deviendront blanches suite à l'application des règles de croisement seront soumises au règlement du PPR et aux prescriptions de l'étude d'egis :**
  - Constructions selon les normes paracycloniques et parasismiques en vigueur
  - La construction sera réalisée parallèlement à la ravine, sur la partie hors d'eau de la parcelle (cf exemple sur le plan de la zone inondable).
  - Le niveau d'eau peut atteindre 6.50m NGM sur la parcelle et le PPR impose une revanche de 50 cm sur ce niveau d'eau maximum. Le plancher de l'habitation en bordure de la zone inondable sera donc calé au dessus de la cote 7.00 m NGM.
  - Aucun remblai ne sera effectué dans la partie inondable de la parcelle.
  - Aucun obstacle à l'écoulement des crues ne devra être aménagé sur la partie inondable de la parcelle, en particulier, des murs ou clôtures sont à proscrire. Aucun remblai, dépôt, abri, susceptible de faire obstacle à l'écoulement ou d'être entraîné par les eaux ne devra être aménagé sur la partie inondable du terrain. Tous les objets flottants et notamment ceux présentant un risque seront implantés en dehors de la zone inondable.
  - En ce qui concerne l'assainissement pluvial, les eaux de toiture et d'assainissement pluvial de la parcelle ne devront pas aggraver la situation des parcelles déjà inondées à l'aval. Ces eaux devront être collectées et évacuées vers la ravine sans affecter les autres parcelles. La question qui se pose alors est celle de la mise en œuvre de cette zone blanche avec prescriptions. Dans un souci de clarté, on pourrait envisager de faire de ces zones non pas des zones blanches mais jaune hachuré de orange, en utilisant la procédure de l'aléa diminué décrite dans la note sur les règles de croisement et le zonage du PPR.
- Etude d'aménagement de la station EIT : le dossier a été classé avec un avis défavorable de la DDE. L'impact de la digue a effectivement été analysé de façon sommaire, ainsi il est proposé de ne pas tenir compte de cette étude.
- D'autres données : néant

Figure 4 : zonage réglementaire du PPR, lieu-dit Médecin

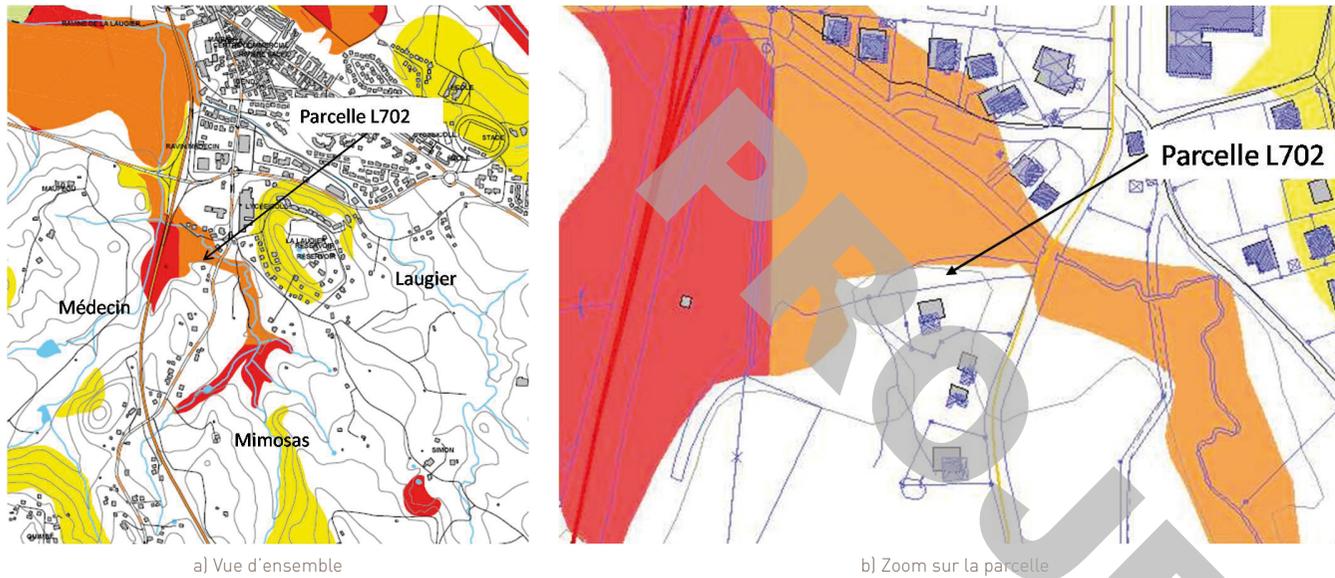


Figure 5 : plan des zones inondables au droit de la parcelle L702, extrait de l'étude egis

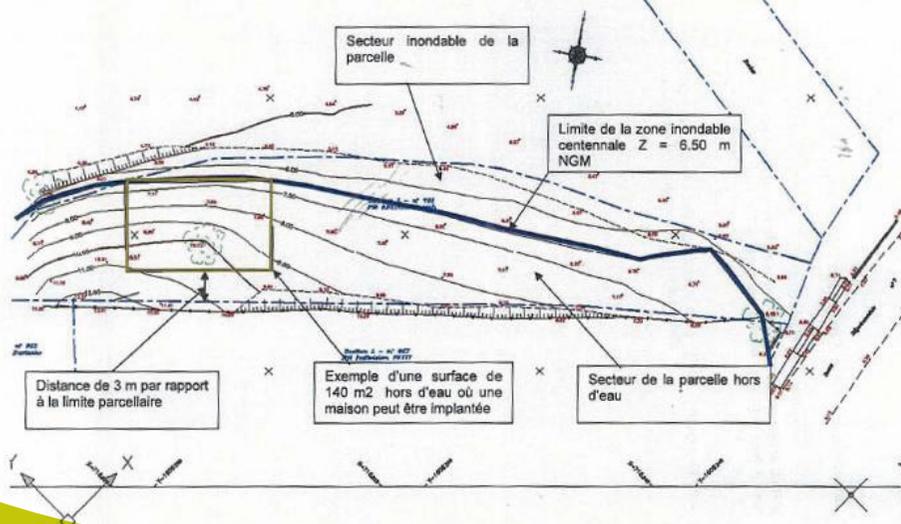
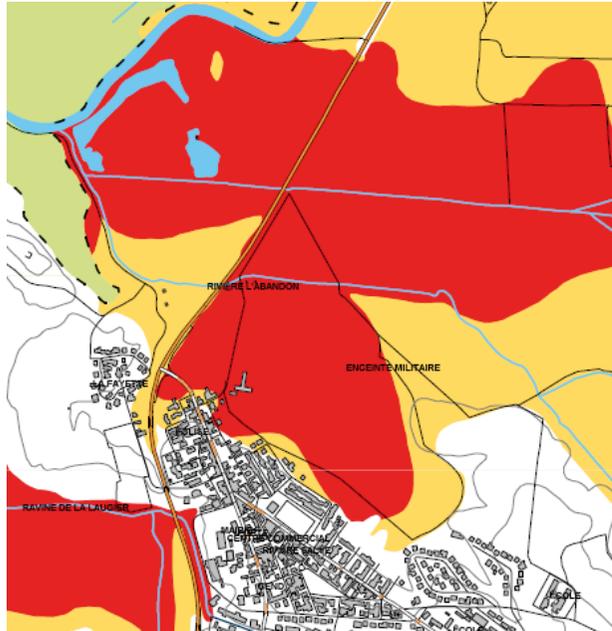


Figure 5 : Plan des zones inondables



Figure 6 : champ naturel d'inondation de la rivière l'Abandon, estimé par l'étude Ingefra – comparaison avec la cartographie de l'aléa inondation du PPR



a) Aléa inondation du PPR



b) Champ naturel d'inondation de la rivière l'Abandon, estimé par l'étude Ingefra



Fig.7 carte hauteur d'eau crue centennale zone Maupeou

### III.3 LES ALEAS LITTORAUX (YC TSUNAMI)

#### III.3.1. Synthèse des événements exceptionnels depuis 2004

| Date            | Description   | Source  |
|-----------------|---|---|
| 17 Août 2007    | Houle cyclonique et surcote marine dues au cyclone DEAN | Arrêté préfectoral portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (JO du 16 novembre 2007) |
| 16 Octobre 2008 | Houle cyclonique et surcote marine dues au cyclone OMAR |   |

Tableau 1 : Synthèse des événements exceptionnels depuis 2004

#### III.3.2. Etudes post 2004

| Etude             | Zonage PPR | Type de demande | Description   | Historique / avis DDE |
|-------------------|------------|-----------------|---|-----------------------|
| BRGM/RP 55954- FR |            |                 | Inventaire et caractérisation des impacts de la houle cyclonique de DEAN sur le littoral de la Martinique | Décembre 2008         |
| BRGM/RP 56803- FR |            |                 | Inventaire des impacts de la houle cyclonique d'OMAR sur la côte Caraïbe de la Martinique                 | Octobre 2008          |

Tableau 2 : Liste des études postérieures à 2004 fournies

### III.3.3. Mise à jour de la cartographie

#### Aléa « Erosion »

Propositions pour la mise à jour de la cartographie à partir :

- Des données relatives aux événements exceptionnels survenus depuis 2004 : néant
- Des études post 2004 : néant
- D'autres données : néant

#### Aléa « Houle cyclonique »

Propositions pour la mise à jour de la cartographie à partir :

- Des données relatives aux événements exceptionnels survenus depuis 2004 : néant
- Des études post 2004 : néant
- D'autres données : néant

#### Aléa « Submersion »

Propositions pour la mise à jour de la cartographie à partir :

- Des données relatives aux événements exceptionnels survenus depuis 2004 : néant
- Des études post 2004 : néant
- D'autres données : prise en compte d'une surcote complémentaire de 20cm pour l'aléa 2011 et 60 cm pour l'aléa 2100 afin d'intégrer le rehaussement du niveau de la mer dû au réchauffement climatique (voir annexe III) – affinage de la cartographie à partir de la Litto3D.

#### Aléa « Tsunami »

Utilisation des données issues de la cartographie réalisée par le BRGM de 2007 pour la réalisation d'une cartographie de l'aléa Tsunami.

### III.3.4. Equipements existants relatifs à l'aléa tsunami

La sirène fonctionne depuis peu et son rayon d'action n'est pas encore précisément connu. La mairie procède au test réglementaire le premier mercredi de chaque mois.

Elle s'interroge sur la zone affectée par le risque de tsunami et en particulier si cela peut affecter la mairie ou les services techniques où est installé le PC de crise.

### III.4 ALEA MOUVEMENTS DE TERRAINS, CHUTES DE BLOCS

#### III.4.1. Synthèse des événements exceptionnels depuis 2004

| Date               | Description                                  | Source  |
|--------------------|--|---|
| Du 17 août 2007    | Cyclone Dean. Inondations et coulées de boue | Arrêté portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (JO du 16 novembre 2007) |
| Du 17 août 2007    | Cyclone Dean. Vents cycloniques              | Arrêté portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (JO du 16 novembre 2007) |
| Du 4 au 5 Mai 2009 | Inondations et coulées de boue               | Arrêté portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (JO du 23 juillet 2009)  |
| Du 4 au 5 Mai 2009 | Mouvements de terrain                        | Arrêté portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (JO du 23 juillet 2009)  |

Tableau 1: Synthèse des événements exceptionnels depuis 2004

#### III.4.2. Etudes et expertises géologiques et géotechniques post 2004

| Etude                               | Zonage PPR                                       | Type de demande  | Description   | Historique / avis DDE   |
|-------------------------------------|--|--|---|---|
| Parcelles H681<br>Quartier Dufresne | Zone jaune à orange,<br>aléa moyen à fort<br>MVT | Expertise à la parcelle  | Expertise géologique réalisée par le BRGM en Mars 2007 (ref.dossier CR-Leger-20_v4_JPC) | L'expertise propose une révision du zonage de l'aléa MVT.   |
| Parcelle H1146<br>Quartier Régale   | Zone orange aléa fort<br>MVT                     | Déclassement<br>parcelle en vue<br>construction d'une<br>maison individuelle | Etude d'avant projet établie par AES en Janvier 2009 (ref.dossier 151-08-456)           | L'étude géotechnique définit les prescriptions pour la villa mais ne préjuge de la stabilité de la parcelle à l'état naturel. |

III. MISE A JOUR DE LA CONNAISSANCE 2004-2010

| Etude   | Zonage PPR                                   | Type de demande   | Description   | Historique / avis DDE   |
|---|--|---|---|---|
| Parcelle H1339<br>Quartier La-Haut  | Zone orange aléa fort MVT                    | Déclassement parcelle en vue construction d'une maison individuelle | Etude d'avant projet établie par IMSRN en Septembre 2005 (ref.dossier M*05*08*D379).  | L'étude géotechnique conclut à une stabilité globale de la parcelle mais souligne des instabilités locales, à traiter par des dispositifs de confortement.  |
| Parcelles H1452 et 1454<br>Quartier Salubre   | Zone jaune à orange, aléa moyen à fort MVT   | Construction d'une villa  | Etude géotechnique d'avant projet établie par AES en Juillet 2008 (ref.dossier 72-08-377) pour la parcelle H1454<br><br>Expertise géologique réalisée par le BRGM en Juillet 2010 (ref.dossier 11-Symphor_juin_jmm).                  | L'étude géotechnique définit les prescriptions pour la villa mais ne préjuge de la stabilité de la parcelle à l'état naturel.<br><br>L'expertise propose une révision du zonage de l'aléa MVT.  |
| Parcelles H1719 et 1720<br>Quartier La-Haut   | Zone orange, aléa fort MVT                   | Déclassement parcelle en vue construction d'une maison individuelle | Etude de faisabilité établie par GEOLAB CARAIBES en Juillet 2000 (ref. dossier 2000SF112) pour la parcelle 1720.<br><br>Etude de faisabilité établie par GEOLAB CARAIBES en Mars 2001 (ref. dossier 2001SF118) pour la parcelle 1719. | L'étude, portant sur la parcelle 1720, indique que les risques naturels liés aux mouvements de sols sont à exclure.<br>L'étude, portant sur la parcelle 1719, conclut que le classement du terrain en zone d'aléa moyen dis-à-vis des MVT n'est pas justifié. |
| Parcelle H1942<br>Guinée Fleuri   | Zone orange aléa fort MVT                    | Déclassement parcelle en vue construction d'une maison individuelle | Etude de faisabilité établie par CAMAXA en Novembre 2005 (ref. dossier 05CAM158SF)  | L'étude géotechnique indique que la parcelle peut recevoir une habitation mais ne préjuge de la stabilité de la parcelle à l'état naturel.  |
| Parcelle D82<br>Quartier Courbaril  | Zone orange et jaune, aléa fort et moyen MVT | Etude de stabilité d'une parcelle, en vue de la vente               | Etude géotechnique d'avant projet établie en Octobre 2010, par IMSRN (ref. dossier 2010/1316)   | L'étude géotechnique conclut à une stabilité globale de la parcelle mais souligne des instabilités locales, à traiter par des dispositifs de confortement.  |
| Secteur de Dede-Ticoïn-Desmarinières<br>Secteurs Fonds Massons, La-haut, Courbaril et Guinée Fleury |  | Microzonage sectoriel de l'aléa MVT                                 | Rapport du BRGM établi en Septembre 2009 et portant sur la caractérisation des zones d'aléa fort MVT de la commune de Rivière Salée (ref. dossier BRGM/RP-57327-FR)   | L'expertise propose une révision du zonage de l'aléa MVT.   |

Tableau 2 : Liste des études postérieures à 2004 fournies

### III.4.3. Mise à jour de la cartographie

Propositions pour la mise à jour de la cartographie à partir :

- Des données relatives aux événements exceptionnels survenus depuis 2004 (tableau 1) : les données ne sont pas suffisamment précises pour être utilisées (absence de localisation)
- Des études et expertises géotechniques post 2004 (Tableau 2):

Parcelle H681 : le levé de terrain permet au BRGM de proposer un aléa moyen MVT sur l'ensemble de la parcelle, pour un reclassement de cette dernière en zone jaune du PPR. A noter que la modification est déjà portée sur le site internet du PPR. La figure ci-après compare le zonage du PPR « actuel » et celui du site.

Cette révision a été approuvée par arrêté préfectoral (n° 071825) en date du 13 juin 2007.



Zonage actuel du PPR



Zonage modifié apporté au site <http://www.martinique.equipement.gouv.fr>

Il a été décidé de concert avec le BRGM de modifier le contour de l'aléa afin d'avoir un tracé plus pertinent avec la réalité :



Zonage actuel du PPR



Zonage proposé par le BRGM et approuvé



Parcelle H1146 : les données géotechniques sont insuffisantes pour évaluer la stabilité de la parcelle à l'état naturel. En ce sens, nous proposons de maintenir le zonage actuel de l'aléa MVT (aléa fort) pour cette parcelle.

Parcelle H1339 : l'étude géotechnique conclut à une stabilité globale satisfaisante de la parcelle mais souligne des instabilités locales à traiter par des mesures de confortement. En l'absence de ces travaux, nous proposons de maintenir le zonage actuel de l'aléa MVT (aléa fort) pour cette parcelle.

Parcelles H1452 et H1454 : l'expertise géologique permet au BRGM de proposer une révision de l'aléa MVT, avec une limite de l'aléa moyen et fort décalée vers le Nord, étendant ainsi vers le Nord, l'aléa moyen de MVT et donc la zone jaune. Nous proposons de revoir le zonage du PPR, en fonction des conclusions du BRGM.



Zonage actuel du PPR

Zonage proposé par le BRGM et approuvé

Parcelles 1719 et 1720 : malgré les conclusions des études géotechniques, il est difficile de revoir le zonage de l'aléa MVT, pour ces parcelles, en l'absence d'analyse de la stabilité globale du versant. En ce sens, nous proposons de maintenir le zonage actuel de l'aléa MVT (aléa fort) pour cette parcelle.

Parcelle H1942 : les données géotechniques sont insuffisantes pour évaluer la stabilité de la parcelle à l'état naturel. En ce sens, nous proposons de maintenir le zonage actuel de l'aléa MVT (aléa fort) pour cette parcelle.

Parcelle D82 : en l'absence d'expertise géologique, le zonage actuel de l'aléa MVT (aléa fort) est maintenu.

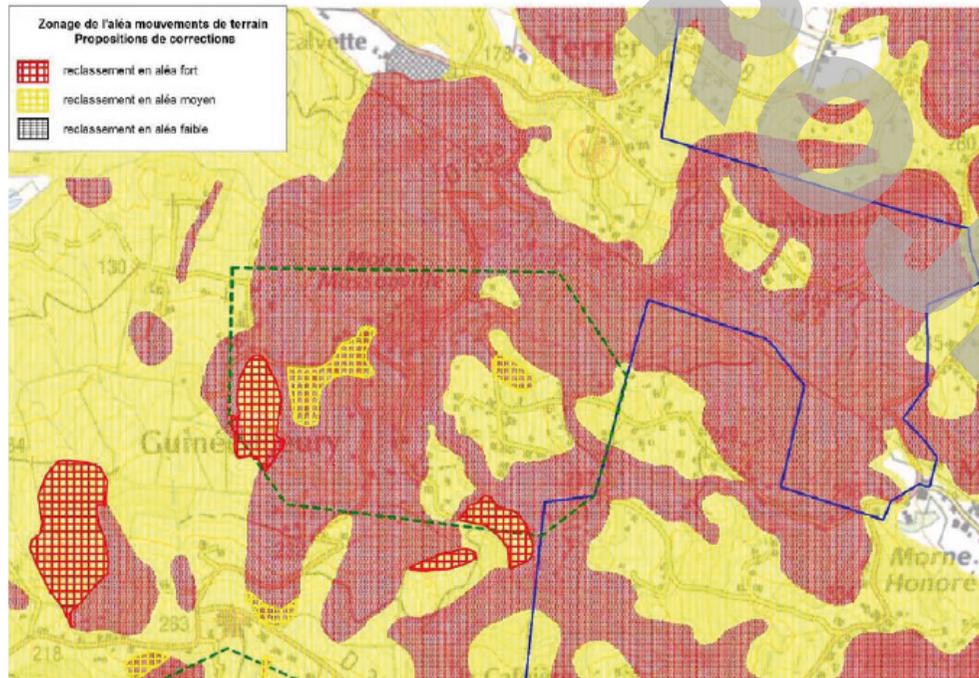


Secteurs de Dede-Ti-Coin-Desmarinières / Fonds massons / La-Haut / Courbaril / Guinée Fleury

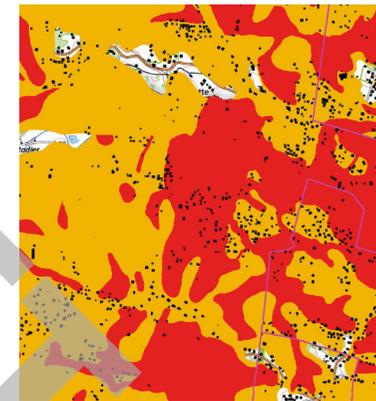
Le BRGM a été en charge de caractériser, à partir de levés précis de terrain de surface, les zones d'aléas forts mouvements de terrain en cinq quartiers, identifiés comme prioritaires par la commune de Rivière Salée.

Le BRGM propose des corrections au niveau des quartiers retenus, que nous exposons ci-après :

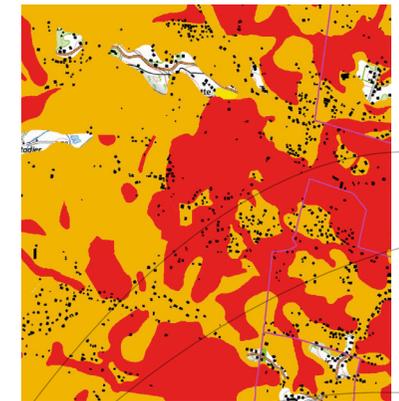
Ces précisions seront intégrées à la révision de l'aléa MVT de la commune.



Caractérisation de l'aléa MVT au secteur GUINEE-FLEURY



Zonage actuel du PPR

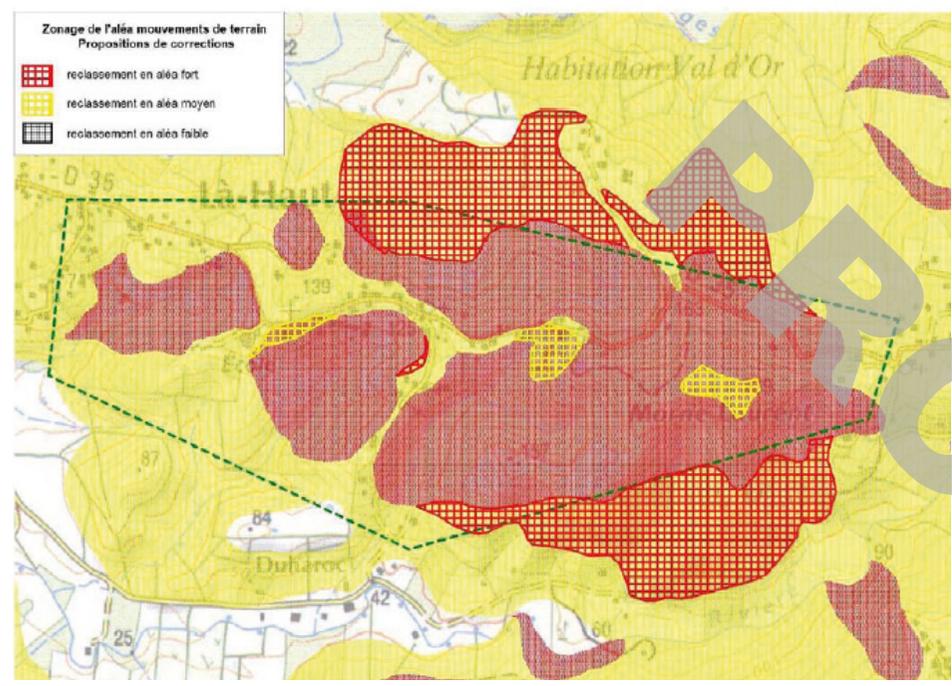


Zonage proposé par le BRGM et approuvé

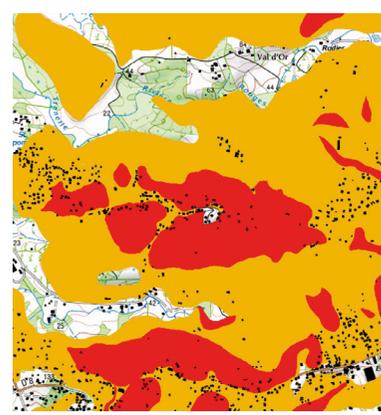
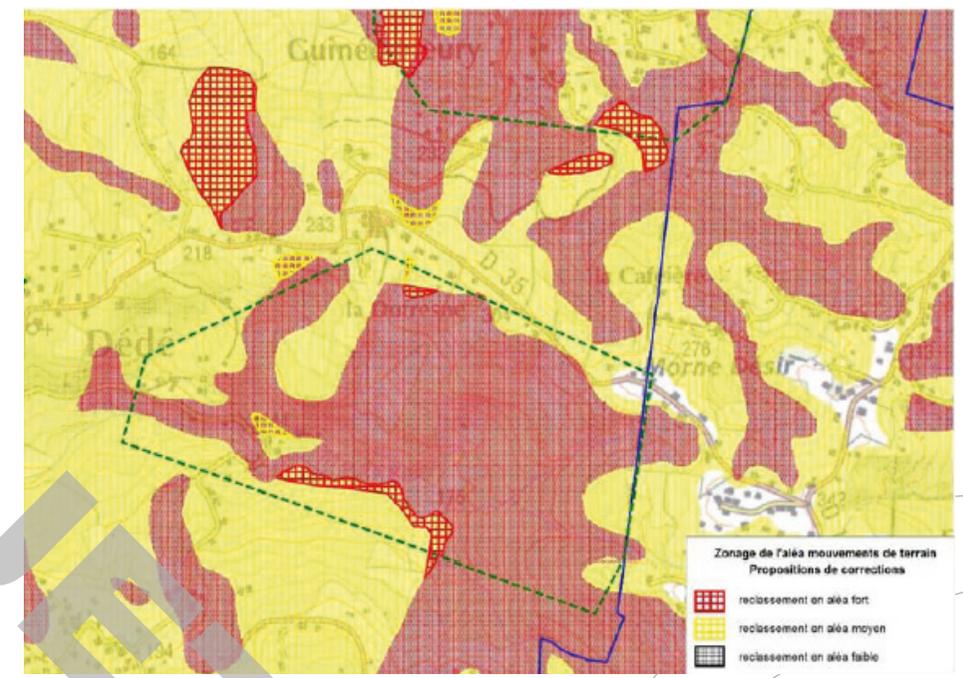


III. MISE A JOUR DE LA CONNAISSANCE 2004-2010

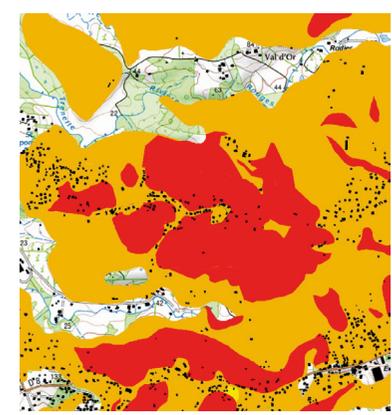
Caractérisation de l'aléa MVT au secteur LA-HAUT



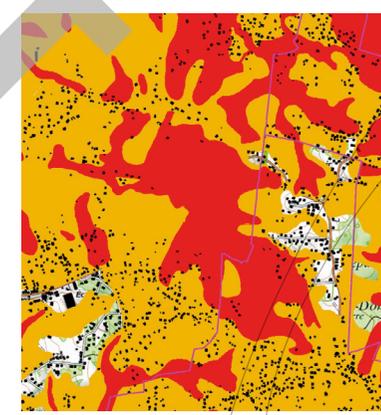
Caractérisation de l'aléa MVT au secteur DEDE TI-COIN



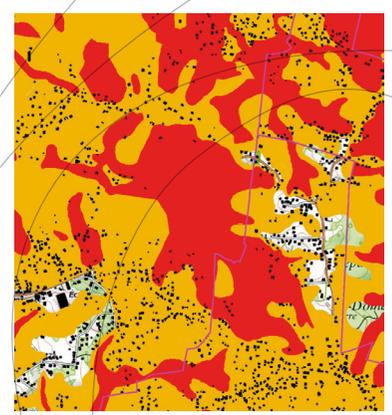
Zonage actuel du PPR



Zonage proposé par le BRGM et approuvé



Zonage actuel du PPR

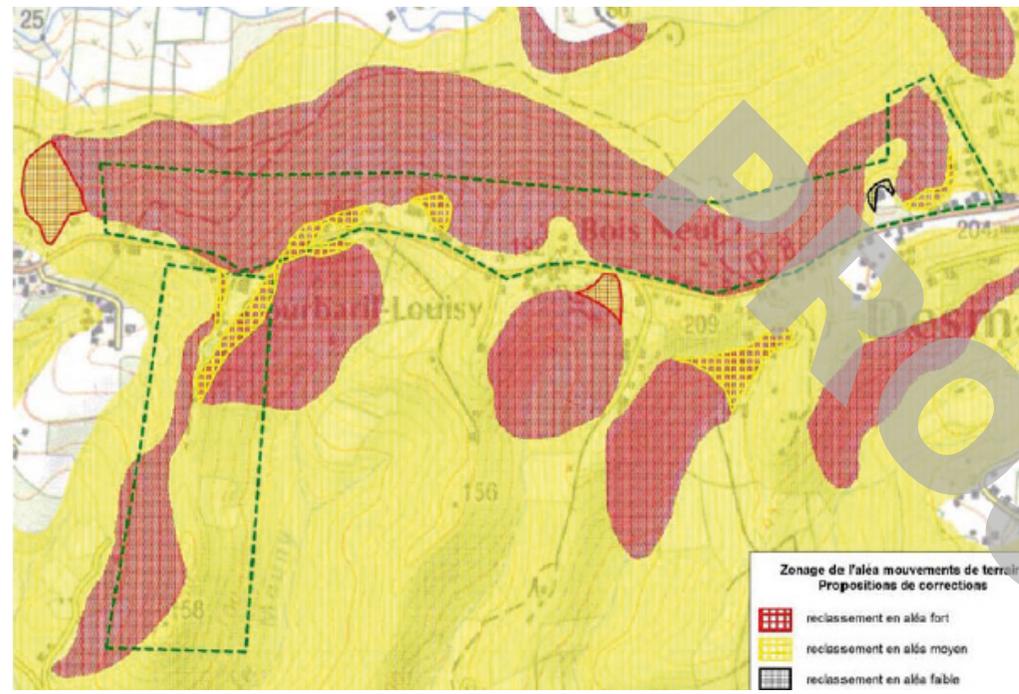


Zonage proposé par le BRGM et approuvé

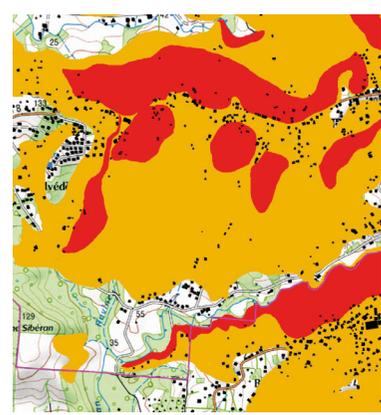
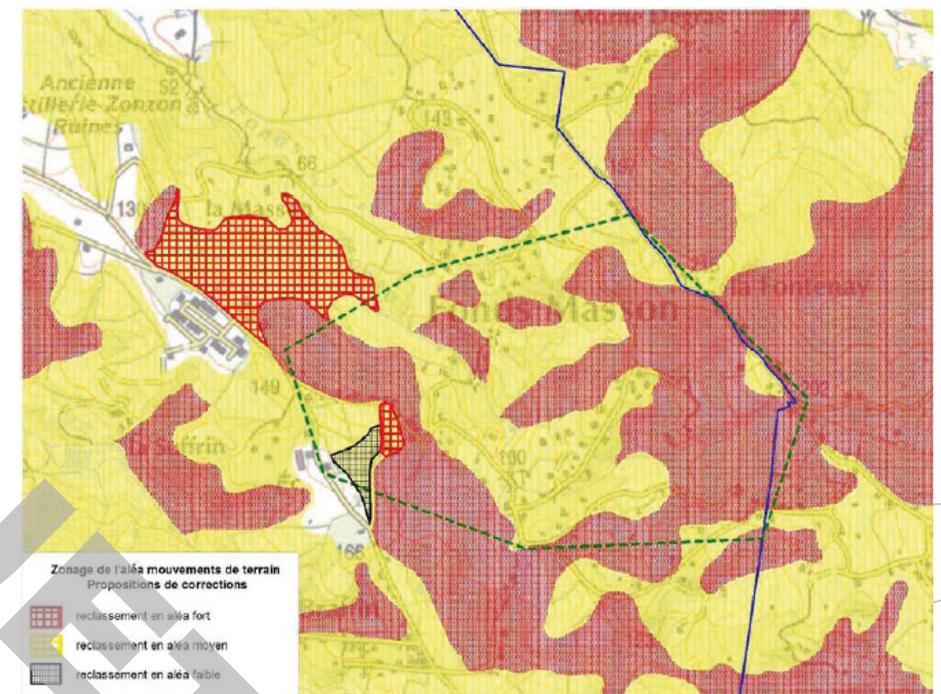


III. MISE A JOUR DE LA CONNAISSANCE 2004-2010

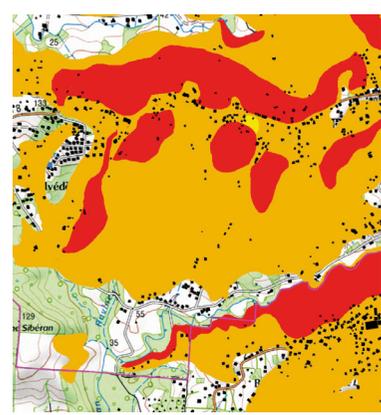
Caractérisation de l'aléa MVT au secteur DESMARINIÉRES



Caractérisation de l'aléa MVT au secteur FONDS MASSON



Zonage actuel du PPR



Zonage proposé par le BRGM et approuvé



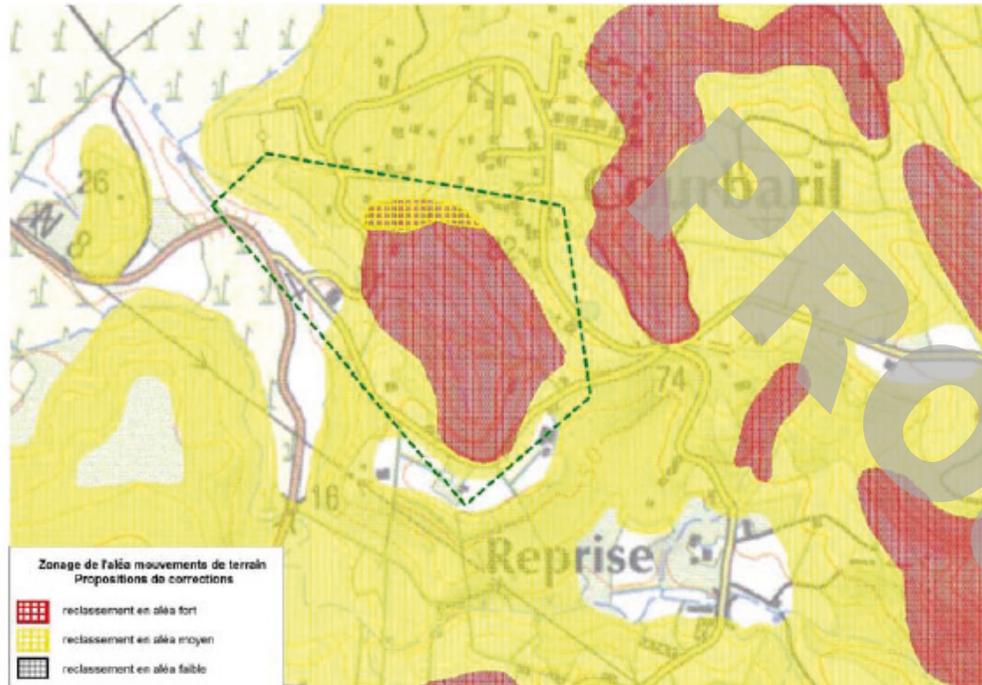
Zonage actuel du PPR



Zonage proposé par le BRGM et approuvé



Caractérisation de l'aléa MVT au secteur COURBARIL



Zonage actuel du PPR



Zonage proposé par le BRGM et approuvé

- Des autres données :  
Sans objet

### III.5 L'ALEA SISMIQUE

#### III.5.1. Etudes sismiques

| Etude                                    | Zonage PPR              | Type de demande                           | Description  | Historique / avis DDE   |
|--|-------------------------|---|--|---|
| Communes de Rivière Salée et Sainte Luce | Faillle supposée active | Etude de l'activité supposée de la faille | Etude de l'emprise de la faille de Rivière Salée, réalisée par GEOTER en Octobre 2008, à la demande de la CAESM, dans le cadre du projet de complexe aquatique prévu au droit de la parcelle B294, sur la commune de R.Salée (ref. dossier GTR/CAESM/1088-523) | GEOTER conclut que la potentialité sismique maximale de la faille de Rivière Salée se situe autour d'une magnitude de 5 à 5.5.<br>GEOTER caractérise la période de retour d'un séisme de magnitude 5.5. |

Tableau 3 : Liste des études sismiques postérieures à 2004 fournies

#### III.5.2. Mise à jour de la cartographie de l'aléa mouvement de terrain

Des études à l'échelle de la Martinique, ont permis de déclasser 2 failles supposées actives. Le territoire de la Martinique compte désormais 3 failles supposées actives. La faille de Rivière Salée est désormais considérée comme non active.

### III.6 ALEA VOLCANIQUE

Aucune étude, ni événement récent ne nous a été communiqué dans le cadre de cette révision.

A la demande de la DEAL, le règlement relatif à l'aléa volcanisme a été modifié, ainsi que la couleur du zonage réglementaire résultant du croisement entre un aléa fort volcanisme et l'enjeu.