



Document public

## Rapport d'expertise :

# Risque d'occurrence de lave torrentielle dans la rivière du Prêcheur suite à l'éboulement du 11 mai 2010

**BRGM/RP - 58697-FR**

Juillet 2010

### Cadre de l'expertise :

Appuis aux administrations

Appuis à la police de l'eau

**Date de réalisation de l'expertise : du 11 au 17 juin 2010**

**Localisation géographique du sujet de l'expertise :  
Rivière du Prêcheur et Piton Marcel (Martinique)**

**Auteurs BRGM : C.MATHON, AV BARRAS avec la collaboration de H. TRAINEAU**

**Demandeur : Préfecture de Martinique**



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LA  
REGION MARTINIQUE



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

L'original du rapport muni des signatures des Vérificateurs et Approbateurs est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Approbateur :	
Nom : J.M Mompelat	Date : 05/08/2010
Vérificateur :	
Nom : O. Sedan	Date : 05/08/2010

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

**Mots clés** : expertise – appuis aux administrations – coulée de boue, rivière du Prêcheur, piton Marcel, éboulement, LIDAR, risque, Martinique, commune du Prêcheur, préfecture,

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

C. Mathon, AV Barras (2010) – Risque d'occurrence de lave torrentielle dans la rivière du Prêcheur – mission du 11 au 17 juin 2010, Rapport d'expertise. Rapport BRGM/RP58697-FR. 19p., 4 annexes incluses

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

# Synthèse

## Contexte :

Date de la formulation de la demande d'expertise au BRGM : 21.05.2010

Demandeur : Préfecture de Martinique

Nature de l'expertise : expertise sur la zone d'éboulement du Piton Marcel et des coulées associées le long de la rivière du Prêcheur

Situation : Commune du Prêcheur, quartier des Abymes et Piton Marcel

Date d'occurrence : Éboulement du 11 mai 2009, lave torrentielle majeure le 17 juin 2010

Nature de l'intervention du BRGM : intervention de C. Mathon du 11 au 17 juin 2010 (Vol en hélicoptère le 11 et reconnaissances de terrain le 15)

Le présent rapport a été rédigé le 17 juin 2010 et a fait l'objet d'une présentation au Préfet de Martinique le jour même à 16h en préfecture et en présence de M. Le Sous-préfet de St Pierre et de représentants de l'EMZA (Etat Major de la Zone Antilles), la DIREN et l'OVSM (Observatoire Volcanologique et Sismologique de la Martinique). Toutefois, la diffusion de ce rapport est postérieure aux lahars qui se sont produits entre les 19 et 20 juin 2010 et qui ont entraîné la destruction partielle du pont et l'envahissement du quartier des Abymes. Ce rapport a donc été complété et fait référence à ces deux évènements.

## Avis/ propositions du BRGM :

Au niveau du Piton Marcel, les observations réalisées dans le cadre de cette expertise montrent que les « formes » en saillies sont relativement peu nombreuses sur la cicatrice. De fait, le piton devrait continuer à connaître des éboulements (comme au début juillet 2010) toutefois son évolution naturelle ne devrait pas produire de gros volumes de matériaux à court terme (quelques jours à quelques semaines).

En revanche, sur le long terme, il est certain que des évènements semblables à ceux qui constatés depuis 1980 se produiront. Aucun élément objectif ne pouvant exclure la survenue d'un évènement paroxysmal qui correspondrait à un éboulement en masse du flanc rocheux, ce scénario extrême doit être considéré pour permettre une appréciation objective, du niveau de risque et la détermination des moyens qu'il conviendrait de mettre en œuvre, en aval, pour la protection des personnes et des biens (gestion du risque). À cette fin, un programme technique visant à mieux connaître le fonctionnement de la rivière et la propagation des lahars est proposé.

Le risque immédiat est lui associé à l'encombrement du lit de la rivière et au stock de matériaux qui se constitue au fur et à mesure au pied de l'écroulement. Ces matériaux alimentent les lahars à chaque évènement pluvieux. Étant donnée la charge importante de sédiments en amont immédiat du pont du Prêcheur, **le risque de débordement en direction du quartier des Abymes demeure.**

# Sommaire

<b>1. Contexte et objet de la mission .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Situation du site .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Faits constatés dans le cadre de la mission du 11 au 17 juin 2010 .....</b>	<b>6</b>
3.1 OBSERVATIONS ISSUES DU VOL EN HÉLICOPTÈRE DU 11.06.10 .....	6
3.1.1 Rivière du Prêcheur .....	6
3.1.2 Secteur écroulé du Piton Marcel .....	6
3.2 OBSERVATIONS REALISEES DANS LA RIVIERE LE 15 JUIN 2010 .....	8
3.3 INTERPRETATIONS GÉOLOGIQUES D'APRES LES PHOTOS .....	9
<b>4. Diagnostic : éléments comparatifs concernant l'évolution régressive de l'éroulement (échange de photos avec l'OVSM).....</b>	<b>10</b>
4.1.1 Depuis mai 2010 .....	10
4.1.2 Depuis janvier 1998 .....	11
4.1.3 Depuis 1980 .....	12
<b>5. Evènements postérieurs à l'expertise (laves torrentielles du 19, 20 et 22 juin 2010) .....</b>	<b>13</b>
5.1 DESCRIPTION DES ÉVÈNEMENTS (SOURCE : IPGP/OVSM).....	13
5.2 RECONNAISSANCE AERIENNE DU 25 JUIN 2010 (BRGM ET OVSM).....	14
<b>6. Éboulements mineurs du 2 au 4 juillet 2010.....</b>	<b>16</b>
<b>7. Niveau de risque et propositions.....</b>	<b>17</b>
7.1 NIVEAU DE RISQUE .....	17
7.2 PROPOSITION D'UN PROGRAMME D'ÉTUDES.....	17
<b>8. Annexes .....</b>	<b>20</b>
ANNEXE 1 : RIVIÈRE DU PRÊCHEUR – VUES DEPUIS L'HÉLICOPTÈRE LE 11/06/2010	20
ANNEXE 2 : SECTEUR ÉCROULÉ DU PITON MARCEL - VUES DEPUIS L'HÉLICOPTÈRE DU 11/06/2010 .....	25
ANNEXE 3 : PHOTOS PRISES LE LONG DE LA RIVIÈRE SAMPÈRE LE 15 JUIN 2010	31
ANNEXE 4 : RIVIÈRE DU PRÊCHEUR – VUES DEPUIS L'HÉLICOPTÈRE LE 25/06/2010	43

## 1. Contexte et objet de la mission

Le Piton Marcel, qui domine la vallée du Prêcheur, a connu le 11 mai dernier, un éboulement majeur qui a donné naissance à une première lave torrentielle le 17 mai 2010. Le rapport de l'OVSM/IPGP du 18 mai 2010 relate les faits dans le détail.

Des évènements similaires s'étaient déjà produits en 1980, en 1997 et 1998 et plus récemment en août et septembre 2009. En 1999, un système d'alerte aux crues a été installé dans la rivière du Prêcheur et une vidéo de surveillance a été positionnée au droit du pont des Abymes de la route départementale D10 qui dessert la commune.

Devant le risque de lave torrentielle au quartier des Abymes de la commune du Prêcheur, la Préfecture de Martinique a sollicité, le 21 mai 2010, le BRGM afin de mener une expertise complémentaire sur la zone d'éboulement du Piton Marcel. Une mission a été organisée **du 11 au 17 juin 2010**, comprenant les tâches suivantes :

- Une reconnaissance visuelle de la zone instable du Piton Marcel au moyen d'un survol en hélicoptère le 11 et un traitement des données le 14 ;
- Une reconnaissance de terrain dans le lit de la rivière du Prêcheur et un entretien avec l'Observatoire de la Montagne Pelée qui possède des données multi-dates de mieux assoir l'expertise au Morne des Cadets le 15 ;
- Le traitement des données de terrain, l'estimation de volumes mobilisés à partir de comparaison de photos et la rédaction d'un rapport d'expertise incluant la définition d'actions à conduire rapidement et la définition d'un programme d'étude visant à préciser si nécessaire l'aléa et le risque le 16 et 17 au matin ;

Une réunion de restitution en fin de mission en Préfecture le 17 après-midi en présence de M. Le Sous-préfet de St Pierre et de représentants de de l'EMZA (Etat Major de la Zone Antilles), la DIREN et l'OVSM (Observatoire Volcanologique et Sismologique de la Martinique).

Cette mission a été cofinancée par la DIREN en charge de la prévention des risques naturels et le BRGM. Elle a été organisée avec l'aide de l'EMZA et de l'OVSM.

Cette mission a fait l'objet du présent rapport. Toutefois, la diffusion de ce rapport est postérieure aux lahars qui se sont produits entre les 19 et 20 juin 2010 et qui ont entraîné la destruction partielle du pont et l'envahissement du quartier des Abymes. Le rapport y fait référence au chapitre 4.

## 2. Situation du site

La rivière du Prêcheur prend naissance sur le flanc Ouest de la montagne Pelée. Elle est composée de deux affluents principaux : la rivière Samperre et la rivière du Prêcheur qui confluent aux deux tiers du tracé. La zone d'éboulement dite du Piton Marcel se situe dans le cirque d'alimentation de la rivière Samperre (*coordonnées en Fort Desaix 695 800 m ; 1 639 000 m*), en rive gauche et affecte une falaise haute de 200 mètres. (Cf. illustration 1).

Sous la zone d'éboulement, la rivière Samperre est encaissée et chemine par endroits dans des gorges étroites et des ressauts infranchissables à pied sans équipements spéciaux. Une fois devenue Rivière du Prêcheur, elle s'écoule dans un lit devenu large de plusieurs dizaines de mètres et rejoint la mer aux Abymes alimentant un vaste cône de déjection.

### **3. Faits constatés dans le cadre de la mission du 11 au 17 juin 2010**

Un vol de reconnaissance a été effectué dans la matinée du 11 juin 2010 (décollage à 10h du C.H.U la Ménard à Fort-de-France) avec l'hélicoptère de la Protection Civile, avec à son bord Anne-Valérie Barras (BRGM 972), Valérie Clouard (OVSM/IPGP), Christian Mathon (BRGM) et le lieutenant-colonel Philippe COVA (Chef d'état major de la zone de défense Antilles). Durant ce vol de plus d'une heure, la rivière du Prêcheur a été survolée depuis son embouchure jusqu'au secteur écroulé du Piton Marcel sur lequel s'est porté l'essentiel de notre attention (cf. illustration 1). Une météo exceptionnellement favorable a permis des observations visuelles et la prise de photographies dans d'excellentes conditions.

Le 15 juin, le BRGM (Anne-Valérie Barras et Christian Mathon) s'est rendu au Prêcheur pour remonter - à pied - la rivière en compagnie de 2 agents de l'OVSM (Jean-Marie Sorel et Jean-Gilles Gabriel) et tester le bon fonctionnement des sirènes installées près du pont sur la rivière du Prêcheur en cas de mise en mouvement du système de capteurs (pendules) mis en place fin 1999 à l'aplomb de la rivière Samperre. L'ensemble du système est géré par l'OVSM et la société LMAE.

#### **3.1 OBSERVATIONS ISSUES DU VOL EN HÉLICOPTÈRE DU 11.06.10**

##### **3.1.1 Rivière du Prêcheur**

La rivière coule normalement, mais son lit est encombré de sédiments jusqu'à l'embouchure et d'une grande quantité de blocs jusqu'au niveau des terrains de sports.

En partie amont, sur quelques centaines de mètres en aval du secteur écroulé, elle entaille de très fortes épaisseurs de dépôts fins emballant des blocs. Ils obstruent le débouché d'un talweg latéral (rive gauche) créant ainsi une petite retenue d'eau (cf. annexe 1 photos 1, 2 et 3). Plus en aval, on note des instabilités en rive gauche. La plus ancienne (photo 4) sera réactivée par le sous-cavage présent à son pied, la plus récente (photo 5) domine un secteur très étroit du talweg, encombré de sédiments et de blocs.

##### **3.1.2 Secteur écroulé du Piton Marcel**

Le relief entaillé par les éboulements successifs est latéralement limité par 2 talwegs qui se rejoignent légèrement en aval de la cicatrice pour former la rivière Samperre. La cicatrice présente une concavité assez régulière et laisse apparaître des dépôts, clairs, de nuages de cendres ponceuses anciennes (P1), au sommet, affectés par des glissements rotationnels (Cf. annexe 2 photo 7), et une succession de dépôts de nuées ardentes anciennes ou de coulées de ponces, sur le reste de l'affleurement (photos 6). L'extrémité amont d'un talweg est encore visible en partie supérieure. Les limites nord et sud du « cirque » d'éboulement sont rendues dissymétriques par le dédoublement du talweg nord, lequel résulte probablement d'écroulements anciens (1980 ?).

À première vue, le volume des masses en saillie dans la paroi et en tête, diagnostiquées comme instables à court terme (photos 8 et 9) est limité (de l'ordre de 10 000 m<sup>3</sup>).

Le 11 juin, de très grandes quantités de sédiments, remobilisables lors de fortes précipitations, sont encore présentes au pied du cirque d'éboulement, jusqu'à la rivière Samperre. Ces quantités sont observables jusqu'au 19 juin 2010. Lors du vol de reconnaissance effectué le 25 juin dernier, il est noté que l'ensemble de cette masse glissée a disparu.



### 3.2 OBSERVATIONS REALISEES DANS LA RIVIERE LE 15 JUIN 2010

Jusqu'à la « station rivière Samperre (dispositif d'alerte de crue) » (cf. annexe 3 - photos 10 à 20) le lit de la rivière est indifféremment encombré de dépôts fins (jusqu'à 2 m d'épaisseur apparente) pouvant contenir des blocs en proportions variables et de gros blocs (5 à 10 m<sup>3</sup>).

Après la station (cf. photos 21 à 30), le profil et la largeur du talweg deviennent rapidement chaotique. Les amas de gros blocs deviennent très fréquents dans les verrous et les épaisseurs apparentes de sédiments fins peuvent excéder 4 m. Plusieurs ressauts pouvant atteindre 10 m de haut émaillent le cours de la rivière, mais sans création de retenues pour l'instant.

Localement, les falaises qui encaissent le cours d'eau montrent des signes d'instabilités et constituent un risque additionnel. En effet, il est possible qu'un éboulement de versant se produise dans un secteur encaissé de la rivière et obstrue la rivière. Ceci pourrait alors conduire à la formation d'une retenue d'eau pouvant rompre à tout moment.



Exemple de dépôts dans le lit de la rivière en aval du dispositif d'alerte



Exemple de chaos de blocs en amont du dispositif d'alerte

Nous avons cessé notre progression un peu moins d'1 km en amont de la station, au niveau du glissement (photo 5) vu en hélicoptère (situation imprécise, GPS inopérant du fait de l'étroitesse de la gorge et de la végétation abondante).



Dispositif d'alerte



Pied du glissement de terrain en rive gauche

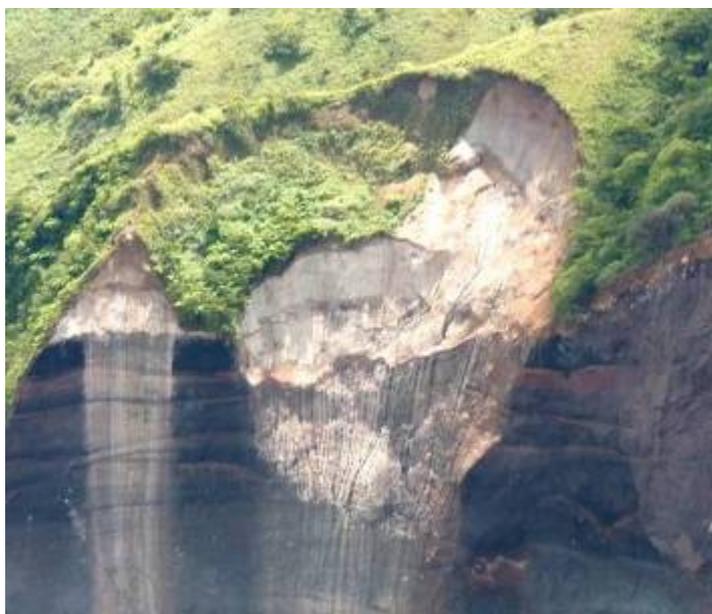
### 3.3 INTERPRETATIONS GÉOLOGIQUES D'APRES LES PHOTOS

Ce qui suit est une interprétation d'Hervé Traineau, volcanologue à la Compagnie Française de Géothermie, qui en tant que co-auteur de la carte géologique de la Montagne Pelée a pu tirer, à partir des photos de la reconnaissance aérienne, les informations géologiques suivantes :

Les formations de teinte claire qui coiffent l'éboulement sont très probablement des dépôts de retombées pliniennes et des dépôts de nuages de cendres ponceuses de la dernière éruption ponceuse de la Pelée P1 datée vers 600 ans BP. Étant donné que le site est proche du cratère, l'épaisseur de ces retombées pliniennes et de ces nuages de cendres peut être de l'ordre de 5 à 10 m d'épaisseur (vraie). Les dépôts sur pente peuvent avoir une épaisseur (apparente) encore plus importante. Ce type de dépôt était bien visible autrefois dans le chemin qui allait de la Grande Savane au sommet de la Pelée. Le fait que l'on n'observe pas de dépôts de cendres grises attribuables aux éruptions de 1902 et 1929 au-dessus de ces ponces peut s'expliquer par l'érosion ou des glissements de terrain antérieurs.



Vue d'ensemble de l'éboulement



Vue des formations en tête de l'éboulement

A la base de ces dépôts de teinte claire, il ya un horizon sombre qui peut être un niveau de cendres phréatiques initiant l'éruption ponceuse ou tout simplement un paléosol.

Sous ces dépôts de teinte claire, on observe des formations vaguement stratifiées, de teinte gris-clair, et contenant des blocs. Un doute subsiste sur la nature de ces formations ; il peut s'agir :

- de dépôts de nuées ardentes antérieures à l'éruption P1 (Cf. notice de la carte géologique de la Montagne Pelée). Sur la carte géologique, nous avons cartographié des dépôts de nuées anciennes et indifférenciées (NQA, NY) ainsi que des dépôts de nuées NSV2 datés à 25980 ans BP.
- de dépôts de coulées de ponces rattachées à l'éruption ponceuse P3 datée vers 2000 ans BP.

Toutefois, la distinction n'est sans doute pas capitale pour la compréhension des phénomènes d'instabilité qui affectent ces formations.

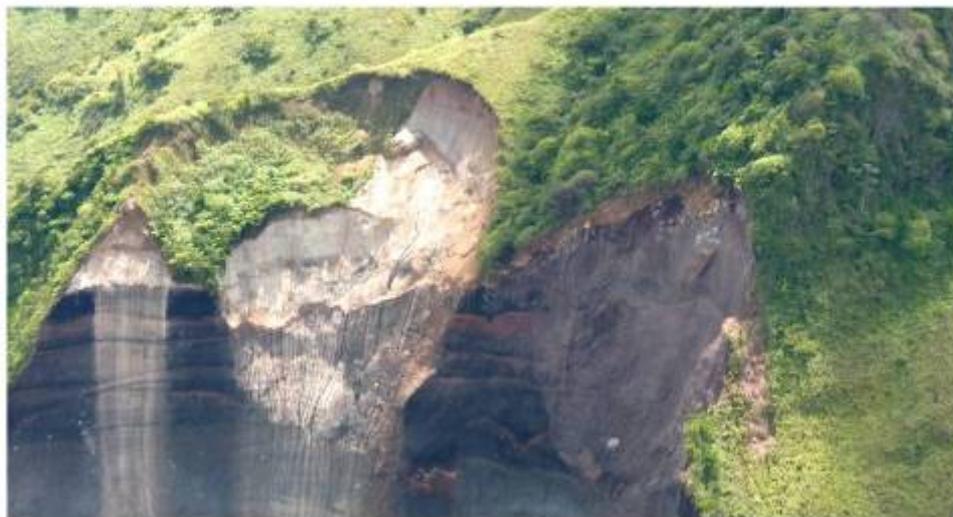
Enfin, la stratification que l'on observe au sein de ces formations peut être primaire et correspondre à des unités d'écoulement successives. Elle peut aussi résulter de phénomènes de glissement des dépôts sur des pentes fortes, comme c'est probable dans ce secteur.

## 4. Diagnostic : éléments comparatifs concernant l'évolution régressive de l'éroulement (échange de photos avec l'OVSM)

### 4.1.1 Depuis mai 2010



11 mai 2010

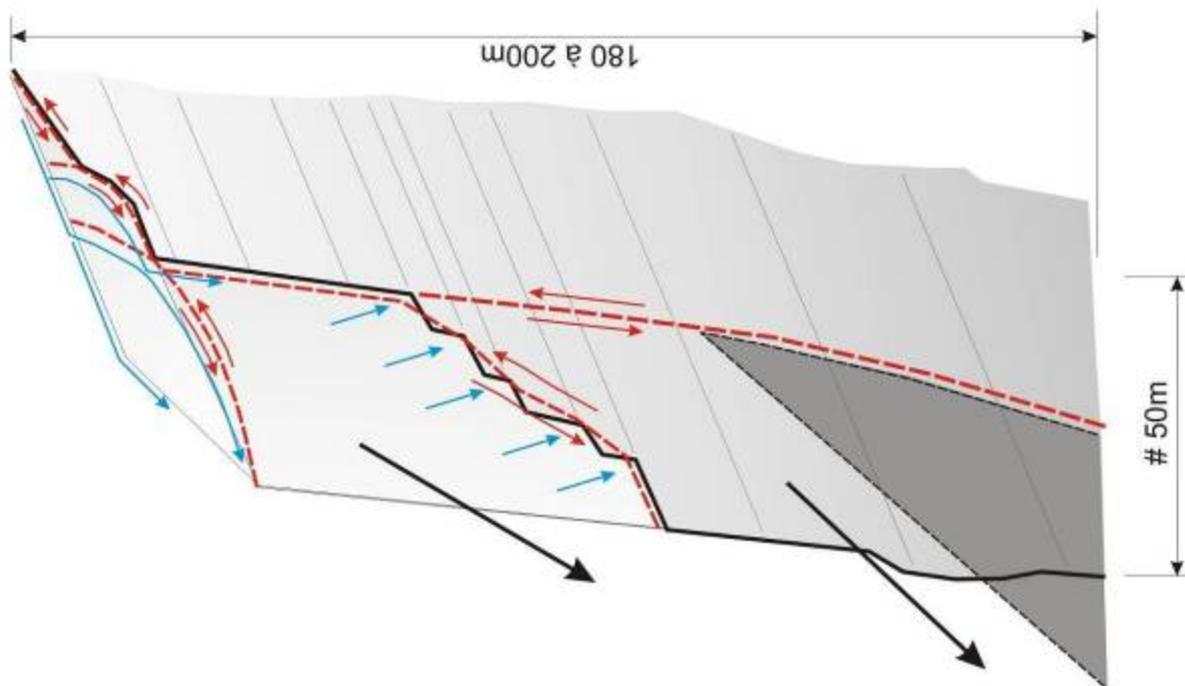


11 juin 2010

### Illustration 2 : Évolution entre mai et juin 2010

En l'espace d'un mois, alors que les précipitations ont été très faibles, la partie supérieure de l'éroulement a été affectée de glissements (Cf. illustrations 2 et 3). L'incertitude sur les volumes en jeu est grande, moins de 2 000 m<sup>3</sup> à première vue.

#### 4.1.2 Depuis janvier 1998



**Illustration 3 : Évolution de la partie courante du cirque depuis janvier 1998**

En 1998, la partie supérieure du cirque, bien que présentant quelques vires, était en très net recul par rapport à son pied. Sa crête était encore très large et recouvrait au moins 2 talwegs (cf. cascades sur ill. 3). Ces écoulements d'eau, par la mise en charge périodique des discontinuités du Piton, ont eu un rôle prépondérant dans le déclenchement des divers écroulements. L'évolution du pied du cirque sous l'action des écoulements, côté nord, est également attestée sur l'ill. 4.



11 juin 2010



21 janvier 1998

**Illustration 4 : Évolution du pied du cirque au débouché du talweg nord**

En l'absence de données topographiques, les volumes mobilisés sont délicats à évaluer, mais ils sont probablement au moins de l'ordre du million de m<sup>3</sup>.

#### **4.1.3 Depuis 1980**

Les quelques photos de 1980 que l'on doit à M. Viodé indiquent clairement que le recul global présente une nette composante Est.

## 5. Evènements postérieurs à l'expertise (laves torrentielles du 19, 20 et 22 juin 2010)

### 5.1 DESCRIPTION DES ÉVÈNEMENTS (SOURCE : IPGP/OVSM)

#### Lahar du 19 juin

D'après le compte-rendu de l'IPGP/OVSM du 19/06/2010, une première lave torrentielle ou lahar s'est produite à 3h30, le samedi 19 juin 2010, lors des fortes précipitations liées au passage de la première onde tropicale de la saison. L'écoulement a été enregistré pendant 8 mn sur les sismomètres du réseau de la Pelée. A 4h36, une seconde coulée a été enregistrée et a duré 25 mn.

Le système de surveillance de la rivière Samperre a été endommagé par la première coulée. Les sirènes n'ont donc retenti ni dans le bourg du Prêcheur, ni à l'Observatoire.

Les observations postérieures par survol de la zone d'éboulement montrent qu'il ne s'est pas produit de nouveaux éboulements. En conséquence, ces lahars sont le fruit d'une remobilisation des matériaux glissés et présents dans le lit de la rivière qui avaient pu être constatés lors de la reconnaissance à pied du lit.

Ces lahars ont transporté des blocs de plusieurs dizaines de tonnes qui sont venus se bloquer contre le tablier du pont du Prêcheur. Ce dernier a été submergé.

#### Lahar du 20 juin

Démarré le 19 en soirée, un lahar s'est produit pendant toute la nuit puis toute la matinée du dimanche 20 juin par vagues. Se produisant de jour, l'évènement a pu être en partie filmé et photographié.



Illustration 5 : Vue aérienne du lahar du 20/06/2010 (source : Sanchez)

## Lahar du 22 juin

Un lahar s'est de nouveau produit le 22 juin en soirée consécutivement à des pluies. Il a submergé le pont mais n'a pas débordé dans les quartiers du Prêcheurs.

## 5.2 RECONNAISSANCE AERIENNE DU 25 JUIN 2010 (BRGM ET OVSM)

Le vendredi 25 juin 2010, un survol de la rivière du Prêcheur a été effectué avec l'hélicoptère de la sécurité civile. Sur ce vol étaient embarqués Anne-Valérie Barras (BRGM Martinique), Cyril Aubaud et Cyril Vidal (OVSM/IPGP). Les conditions atmosphériques ont été favorables à un survol rapproché du lit de la rivière et de la zone d'éboulement du Piton Marcel.

Ce survol a permis de réaliser les observations suivantes :

- le lit de la rivière reste encombré des dépôts des laves torrentielles du week-end du 19 et 20 juin 2010. Ceci est visible sur la portion de rivière allant de l'embouchure jusqu'aux gorges situées en amont de la station Samperre. On constate des plages importantes de dépôts de fines; en revanche peu de gros blocs affleurent sur ces dépôts (ils sont donc soit évacués soit toujours présents sous l'épaisseur des dépôts) ;



Photo prise le 11-06-2010

Photo prise le 25-06-2010

**Illustration 6 : Une comparaison de la charge en sédiments du lit de la rivière du Prêcheur du Prêcheur au niveau de la route menant au gué (en haut à gauche des clichés, légèrement hors champ). La flèche indique un même point de repère sur les 2 photos.**

- le lit de la rivière en amont des gorges a été entièrement nettoyé. Les chaos de blocs (Cf. chapitre 3.2) et les dépôts accumulés de la partie haute de la rivière, observés précédemment, ont disparu. Ils laissent apparaître par endroit le substratum rocheux du lit de la rivière ;
- de part et d'autre du lit de la rivière, la laisse de crue des événements du 19 et 20 juin atteint des hauteurs de 10 à 30 m. La lave torrentielle du 19 juin a entraîné la rupture du système d'alerte, notamment de ses capteurs disposés en travers de la rivière et du dispositif d'ancrage situés plusieurs dizaines de mètres en haut ;



Photo du 15-06-2010

Photo du 25-06-2010

**Illustration 7 : Une comparaison des dépôts dans la partie haute de la rivière. Cette comparaison illustre la purge des gros blocs et le niveau atteint par les laves torrentielles des 19 et 20 juin.**

- Enfin, la masse éboulée le 11 mai dernier et précédemment située au pied de la falaise, remobilisée en plusieurs étapes et encore observée lors d'un vol le samedi 19 juin a totalement disparu le 25 juin. L'intensité et la durée importantes de la lave du dimanche 20 juin sont donc probablement attribuables à la purge des dépôts au pied de la falaise et en partie haute de la rivière à la faveur de pluies intenses.



Photo du 19-06-2010

Photo du 25-06-2010

**Illustration 8 : Une comparaison des dépôts au pied de la falaise. La masse glissée encore présente samedi 19 juin (pointillés sur le cliché de gauche) a disparu sur la reconnaissance du 25 juin.**

De ces observations, il en a été conclu que l'intensité et la durée de la lave torrentielle du dimanche 20 juin sont probablement attribuables à la purge des dépôts au pied de la falaise et en partie haute de la rivière à la faveur de pluies intenses.

## 6. Éboulements mineurs du 2 au 4 juillet 2010

Des éboulements à répétition se sont à nouveau produits d'après les enregistrements des capteurs sismiques de l'OVSM, des vendredi 2, samedi 3 et dimanche 4 juillet 2010. Une lave torrentielle de faible intensité déclenchée par des pluies a eu lieu le dimanche vers 21h50 (heure locale). Ce mouvement, détecté par le géophone Samperre mais invisible sur le géophone Case Petit, a donc principalement concerné l'amont de la rivière. Un survol de la rivière du Prêcheur a été effectué avec l'hélicoptère de la gendarmerie par l'OVSM le 5 juillet. Il a montré qu'un nouveau talus de dépôts s'est constitué au pied de la falaise.



Photo du 5 juillet (OVSM)

Photo du 17 juin (BRGM)

**Illustration 9 : Évolution récente de la zone d'éboulement du Piton Marcel – à gauche, on observe la formation d'un nouveau talus. Par comparaison de photos, la zone encerclée de jaune correspond à une partie en saillie observable le 17 juillet et qui s'est effondrée**

La comparaison de la zone d'éboulement entre la photo du 17 juin (date de l'expertise) et celle prise le 5 juillet montre que des zones en saillie se sont effondrées notamment la zone encerclée en jaune sur l'illustration 9. La flèche en bas sur la photo du 5 juillet semble montrer une sortie d'eau souterraine. Elle témoigne des circulations d'eaux souterraines importantes qui se produisent dans ce massif rocheux

## 7. Niveau de risque et propositions

### 7.1 NIVEAU DE RISQUE

Au niveau du Piton Marcel, les observations réalisées dans le cadre de cette expertise montrent que les « formes » en saillies sont relativement peu nombreuses sur la cicatrice, que le flanc sud ne présente plus de gros décrochements et qu'il n'y a plus qu'un seul talweg débouchant en partie sommitale. De fait, le piton devrait continuer à connaître des éboulements (comme au début juillet 2010) toutefois son évolution naturelle ne devrait pas produire de gros volumes de matériaux à court terme (quelques jours à quelques semaines).

En revanche, sur le long terme, il est certain que des événements semblables à ceux qui constatés depuis 1980 se produiront.

De plus, aucun élément objectif ne pouvant exclure la survenue d'un événement paroxysmal qui correspondrait à un éboulement en masse du flanc rocheux, ce scénario extrême doit être considéré pour permettre une appréciation objective, du niveau de risque et la détermination des moyens qu'il conviendrait de mettre en œuvre, en aval, pour la protection des personnes et des biens (gestion du risque).

Le risque immédiat est lui associé à l'encombrement du lit de la rivière et au stock de matériaux qui se constitue au fur et à mesure au pied de l'écroulement. Ces matériaux alimentent les lahars à chaque événement pluvieux. Étant donnée la charge importante de sédiments en amont immédiat du pont du Prêcheur, **le risque de débordement en direction du quartier des Abymes demeure.**

### 7.2 PROPOSITION D'UN PROGRAMME D'ÉTUDES

La gestion du risque doit être renforcée par la mise en place de mesures préparatoires de gestion de crise, par la remise en œuvre du système d'alerte et son perfectionnement. Elle doit aussi être consolidée par une meilleure connaissance des phénomènes qui se produisent.

Il y a donc lieu de mettre en place un projet d'étude qui vise à :

- **comprendre le comportement de la rivière** - en particulier en amont de la station Samperre - en cas de fortes précipitations et/ou d'écroulements du Piton Marcel. En effet, actuellement nous ne disposons d'aucune connaissance - données quantifiées - concernant les relations pluies/débits de la rivière et la dynamique de propagation des crues et des charriages de blocs et de sédiments par la rivière ;
- **évaluer les volumes de matériaux** pouvant être charriés lors d'un événement comme celui du 20 juin 2009 ;
- **apporter les éléments qui permettront** aux Techniciens **de dimensionner** les éventuels aménagements nécessaires et réalisables de protection **et aux Autorités de définir les politiques de protection** telles que la réalisation d'ouvrages ou le recul stratégique de l'occupation du quartier des Abymes.

#### Acquisition de données

Devant la complexité des phénomènes en jeu et le peu de données quantifiées disponibles (volumes de matériaux, débits, vitesses d'écoulements, etc...), le projet nécessitera un effort d'acquisition de données et un développement dans le domaine de la recherche scientifique.

A cette fin, il a été proposé dans un premier temps de procéder dès que possible à l'acquisition de données Lidar suite aux événements du 19 et 20 juin 2010 afin de les comparer avec le précédent levé LIDAR qui date de février 2010, réalisé sur toute l'île dans le cadre du projet Litto 3D. Cette comparaison après traitement informatiques des données doit permettre d'évaluer les volumes effondrés et les volumes charriés. Il s'agit de commencer à compiler des informations quantifiées sur les phénomènes qui se produisent.

Par la suite, des levés Lidar seront réalisés avec une périodicité qui sera fonction de l'activité météorologique et des éventuels écroulements/glislements affectant le Piton Marcel qui viendraient à se produire.

Il s'agira là de données de base à compléter par des mesures et investigations spécifiques à la résolution des problèmes d'hydraulique de surface et de transports solides.

Par ailleurs, d'autres données de base seront à acquérir dans une première phase de projet à savoir :

- des données météorologiques locales avec la mise en place d'un pluviomètre sur le bassin versant de la rivière Samperre qui pourront par ailleurs être directement utilisées pour le système d'alerte puisqu'il existe un lien étroit entre la quantité de pluie tombée et la survenue de lahars ;
- des données hydrauliques de la rivière par des systèmes en quantité importantes (installation d'une multitude d'appareils) permettant de tenir compte de la grande hétérogénéité de l'écoulement de la rivière au sein de son large lit ;
- des données d'ensemble sur le comportement du versant et de la rivière par la mise en place d'appareils photos ou de caméra de surveillance avec télétransmission des données et nécessitant peu de maintenance au vu de la difficulté d'accès en partie haute de la rivière.

## **Programme technique**

A ce stade, il ne s'agit pas de définir un programme technique détaillé et chiffré mais d'esquisser les pistes de travail envisageables afin de répondre aux objectifs visés :

1. définir l'évolution morphologique de la zone d'éboulement du Piton Marcel en identifiant visuellement sur les photos prises à différentes époques et à partir des données LIDAR les "saillies " et de suivre leurs disparitions ou leur apparition et reconstituer ainsi l'historique de ce versant ;
2. procéder à une retro-analyse de l'environnement pluviométrique (durée, intensités des pluies pendant) sur les 30 dernières années afin d'identifier les conditions pluviométriques nécessaires et suffisantes pour déclencher un lahar ;
3. compiler les informations des événements de janvier 1997, janvier 1998 et de consigner celles de juin 2010 afin de mener une analyse de retour d'expérience et de disposer d'éléments de calage de modèles (voir point suivant) ;
4. développer un modèle 2D voire 3D de propagation des lahars (avec les paramètres temps, distance, et tenant compte de la diversité des matériaux : fines, blocs,...) afin d'établir des scénarios de débordement de la rivière en rive droite vers les Abymes mais également afin de définir les conditions nécessaires pour un débordement en rive gauche. La mise en place d'un tel modèle nécessite des développements relevant de projets de Recherche
5. évaluer si une analyse de stabilité de talus "classique" de type TALREN, basée sur les lois de comportements à la rupture, à partir des caractéristiques géotechniques des matériaux

du versant et d'une variation du niveau d'eau à l'intérieur du massif, signalé par les points de sortie d'eau souterraine, pourrait être menée dans ce cas ;

6. aborder la question suivante : ne pourrait-il avoir un lien entre le séisme du 29 novembre 2007 et une éventuelle accentuation des instabilités dans un système déjà fragile, compte tenu de la nature lithologique des matériaux en cause correspondant à des brèches fines dont la cohésion est assurée par les liaisons fragiles grains à grain ? ;
7. élaborer les scénarios possibles tels que ceux qui se sont produits mais également envisager une rupture d'embâcles en amont de la station Samperre après la survenue d'un éboulement d'une des berges du cours d'eau quand sa topographie s'apparente à des gorges. Il s'agit également d'évaluer les conséquences d'un événement paroxysmal dont l'occurrence ne peut être exclue.

## **8. Annexes**

**ANNEXE 1 : RIVIÈRE DU PRÊCHEUR – VUES DEPUIS L'HÉLICOPTÈRE LE  
11/06/2010**



Photo 1 – Retenue d'eau au débouché du premier talweg en rive gauche et éboulement en amont



Photo 2 – Retenue d'eau et dépôts en grandes masses latéralement à la rivière



Photo 3 - Retenue d'eau et dépôts en grandes masses latéralement à la rivière



Photo 4 – Ancien éboulement sous-cavé (rive gauche)



Photo 5 – Éboulement plus récent

**ANNEXE 2 : SECTEUR ÉCROULÉ DU PITON MARCEL - VUES DEPUIS  
L'HÉLICOPTÈRE DU 11/06/2010**



Photo 6 – Secteur écroulé vu de face



Photo 7 – Détail partie supérieure de l'éroulement (glissement dans les cendres ponceuses à gauche de la photo)



Photo 8 - Masses instables à court terme



Photo 9 – Masses instables à court-moyen terme en partie basse de la face écroulée



**ANNEXE 3 : PHOTOS PRISES LE LONG DE LA RIVIÈRE SAMPÈRE LE 15 JUIN 2010**



Photo 10 – Présence de blocs en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 11 – Présence de fines en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 12 – Présence de blocs sur l'ensemble du lit en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 13 – Large lit en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 14 – Blocs et versant déstabilisé en rive gauche, en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 15 – Blocs de plusieurs m3, en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 16 – Terrasse de dépôts de fines d'1.50 m, en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 17– Terrasse de dépôts de fines, en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 18– Terrasse de dépôts de fines et blocs, en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 19 – Terrasse de dépôts de fines et gros blocs, bouchant l'arrivée de l'affluent en gauche (à dr. sur la photo) en partie aval de la station d'alerte Samperre



Photo 20 – Pendules (capteurs no1 et no2) du dispositif d'alerte de crue - station d'alerte Samperre



Photo 21 – Blocs, dépôts et encaissement de la rivière en amont de la station d'alerte Samperre



Photo 22 – Blocs, dépôts et encaissement de la rivière en amont de la station d’alerte Samperre



Photo 23 – Gorges en partie encombrées de blocs en amont de la station d’alerte Samperre



Photo 24 – Chaos de blocs dans les gorges formant un verrou en amont de la station d'alerte Samperre



Photo 25 – Chaos de blocs et dépôts dans les gorges en amont de la station d'alerte Samperre



Photo 26 –dépôts dans les gorges en amont de la station d'alerte Samperre



Photo 27 – points durs formant une petite cascade, blocs et dépôts en amont de la station d'alerte Samperre



Photo 28 – glissement avec sous-cavage repéré durant le vol



Photo 29 – glissement avec sous-cavage repéré durant le vol (vue rapprochée)



Photo 30 – bloc en travers le lit de la rivière, en amont du glissement.

**ANNEXE 4 : RIVIÈRE DU PRÊCHEUR – VUES DEPUIS L'HÉLICOPTÈRE LE  
25/06/2010**



Photo 31 – Zone d'éboulement avec purge des matériaux au pied du talus



Photo 32 – Vue depuis le piton vers l'aval : purge du lit de la rivière Samperre



Photo 33 – Vue vers l’amont du lit de la rivière Samperre purgé



**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional de Martinique**  
4 lot. Miramar  
Route Pointe des Nègres  
97200 – Fort de France - France  
Tél. : 05 96 71 17 70