



**HAL**  
open science

## **BCSF (2005) - Séisme des Saintes (Guadeloupe) du 21 novembre 2004.**

Michel Cara, Christophe Sira, François Beauducel, Didier Bertil, Mendy Bengoubou-Valerius, Nathalie Feuillet, Eric Jacques, Philippe Gueguen, Benoit Lebrun, P. Tapponnier

► **To cite this version:**

Michel Cara, Christophe Sira, François Beauducel, Didier Bertil, Mendy Bengoubou-Valerius, et al.. BCSF (2005) - Séisme des Saintes (Guadeloupe) du 21 novembre 2004.. [Rapport de recherche] BCSF-RENASS. 2005, 62 p., 101 fig., 28 tableaux, 5 annexes. hal-01833992

**HAL Id: hal-01833992**

**<https://hal.science/hal-01833992v1>**

Submitted on 28 Aug 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

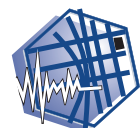


Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Note préliminaire



## Séisme des Saintes (Guadeloupe) du 21 novembre 2004



**BCSF**  
**Bureau Central**  
**Sismologique**  
**Français**

Ecole et Observatoire  
des Sciences de la Terre

### **Chargé de la publication**

Michel Cara, Directeur du BCSF

### **Contexte sismo-tectonique général**

Didier Bertil, CDSA-BRGM

Michel Cara, EOST-ULP

Nathalie Feuillet, IPGP

Eric Jacques, EOST-ULP

Paul Tapponnier, IPGP

### **Accélérométrie**

Philippe Gueguen, LGIT-LCPC

Didier Bertil, CDSA-BRGM

Mendy Bengoubou, Université Antilles-Guyanne

### **Etude macrosismique**

Michel Cara, EOST

Christophe Sira, EOST-CNRS

Didier Bertil, CDSA-BRGM

Benoît Lebrun, BRGM

### **Données instrumentales**

Réseau Surveillance sismique OVSG de l'IPG de Paris

François Beauducel, IPGP

Réseau accélérométrique permanent GIS-RAP-IPGP

Philippe Gueguen, LGIT-LCPC

Réseau accélérométrique BRGM, Didier Bertil CDSA-BRGM

### **Financements**

- . Institut National des Sciences de l'Univers (CNRS)
- . Ministère de la Recherche (ORE BCSF-RéNaSS)
- . Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (ULP -CNRS)
- . Institut de Physique du Globe de Paris
- . Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- . Ministère de l'Intérieur  
(Services Interministériels de Défense et de Protection Civiles)
- . Ministère de l'Environnement de l'Ecologie et du  
Développement Durable (GIS-RAP)
- . Ministère de l'Equipement (LCPC)
- . Association Française de Génie Parasismique

### **Remerciements**

Nous tenons à remercier le **Service interministériels de défense et de protection civiles** du département de la Guadeloupe pour son aide efficace à la collecte des documents nécessaires pour la détermination des intensités macrosismiques, ainsi que l'ensemble des élus et administratifs qui par leur accompagnement ont facilité grandement notre mission sur le terrain. Soulignons encore l'aide de monsieur Ahmi qui a permis au BCSF de rassembler près de 100 témoignages individuels toujours en cours d'exploitation, sur l'archipel des Saintes.

Mots clés : risque sismique, séisme, macrosismique, Les Saintes, Guadeloupe, tectonique, habitat.

Pour citer cette note :

BCSF (2005) - Séisme des Saintes (Guadeloupe) du 21 novembre 2004, note préliminaire, BCSF2005-NP3, 62 p., 101 fig., 28 tableaux, 5 annexes.

**sommaire**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| .     | Liste des figures                           | 4  |
| .     | Liste des communes                          | 5  |
| I.    | Introduction                                | 7  |
| II.   | Localisation et contexte<br>sismotectonique | 9  |
| III.  | Accélérométrie                              | 13 |
| IV.   | Etude macrosismique                         | 15 |
| V.    | Conclusions                                 | 53 |
| V.    | Annexes                                     | 55 |
| ■ 1 - | Résumé de l'échelle EMS-98                  | 56 |
| ■ 2 - | Formulaire d'enquête collectif              | 57 |
| ■ 3 - | Intensités macrosismiques                   | 59 |
| ■ 4 - | Bibliographie                               | 50 |
| ■ 5 - | Glossaire                                   | 61 |

## Liste des figures

|  |      |
|--|------|
| Fig. II-1. Carte de l'Arc des Petites Antilles (Feuillet et al., 2001), contexte géodynamique.   | p.9  |
| Fig. II-2. Carte du contexte géodynamique de l'arc des Petites Antilles (Feuillet et al., 2002).                                       | p.10 |
| Fig. II-3. Carte de localisation des différents épicentres instrumentaux (OVSG, CDSA, USGS).   | p.11 |
| Fig. II-4. Carte de localisation des épicentres instrumentaux des répliques et du séisme principal par le CDSA (Bertil et al., 2005).  | p.12 |
| Fig. III-1. Carte de localisation des stations accélérométriques de Guadeloupe.  | p.13 |
| Fig. IV-1. Carte des intensités macrosismiques EMS-98 par commune.   | p.16 |
| Fig. IV-2. Terre-de-bas, exemple de construction poteau-poutre.  | p.18 |
| Fig. IV-3. Terre-de-Haut, exemple d'une construction vulnérable implantée sur un terrain en pente et comportant un niveau transparent. | p.18 |
| Fig. IV-4. St. Claude, exemple d'une construction rongée par des problèmes d'infiltration  | p.19 |
| Fig. IV-5. Terre-de-Haut, exemple d'une construction en bois au comportement parasismique satisfaisant.                                | p.19 |
| Fig. IV-6. Terre-de-Bas, exemples de constructions en maçonnerie en pierre (moellons).   | p.20 |
| Fig. IV-7. Carte de l'archipel des Saintes.  | p.21 |
| Fig. IV-8. Terre-de-Bas, village de tentes.  | p.22 |
| Fig. IV-9. Terre-de-Bas, carte de Petites-Anses.   | p.22 |
| Fig. IV-10. Terre-de-Bas, exemples de constructions de Petites-Anses (proche de la zone la plus affectée) sans dégât apparent.         | p.22 |
| Fig. IV-11. Terre-de-Bas, fissures sur une maison à proximité du débarcadère.  | p.23 |
| Fig. IV-12. Terre-de-Bas, fissures au collège.   | p.23 |
| Fig. IV-13. Dommages sur la structure à l'école maternelle de Petites-Anses.   | p.23 |
| Fig. IV-14. Terre-de-Bas, Petites Anses, vue aérienne montrant le parallélisme des façades effondrées.                                 | p.24 |
| Fig. IV-15. Petites-Anses, dommages sur le clocher et le fronton de l'église.  | p.24 |
| Fig. IV-16. Petites-Anses, effondrement d'un mur du foyer du 3 <sup>ème</sup> âge.   | p.24 |
| Fig. IV-17. Petites-Anses, dommages à l'hôtel.   | p.24 |
| Fig. IV-18. Petites-Anses, décrochement de l'escalier de l'hôtel.  | p.24 |
| Fig. IV-19. Petites-Anses, dommages sur la mairie  | p.25 |
| Fig. IV-20. Petites-Anses, dommages sur maisons individuelles au centre du bourg.  | p.25 |
| Fig. IV-21. Petites-Anses, dommages divers sur maisons individuelles au centre du Bourg.   | p.26 |
| Fig. IV-22. Terre-de-Haut, école primaire.   | p.27 |
| Fig. IV-23. Terre-de-Haut, maison individuelle comportant des dégâts.  | p.27 |
| Fig. IV-24. Terre-de-Haut, porte du clocher de l'église.   | p.28 |
| Fig. IV-25. Terre-de-Haut, clocher de l'église.  | p.28 |
| Fig. IV-26. Terre-de-Haut, façade de l'église - sans dégât.  | p.28 |
| Fig. IV-27. Terre-de-Haut centre du bourg, maison individuelle.  | p.28 |
| Fig. IV-28. Terre-de-Haut, route du Pain de Sucre : fissuration entre chaussée et bordure.   | p.28 |
| Fig. IV-29. Terre-de-Haut, fissures sur maison individuelle.   | p.28 |
| Fig. IV-30. Terre-de-Haut, maison individuelle - nombreuses fissures diagonales.   | p.28 |
| Fig. IV-31. Capesterre-Belle-Eau, dommages structuraux légers sur l'école de Bananier.   | p.29 |
| Fig. IV-32. Capesterre-Belle-Eau, marché couvert.  | p.30 |
| Fig. IV-33. Capesterre-Belle-Eau, fissures « symétriques » de part et d'autre du fronton de l'église.                                  | p.30 |
| Fig. IV-34. Capesterre-Belle-Eau, école de Sainte Marie.   | p.30 |
| Fig. IV-35. Capesterre-Belle-Eau, école de Routhiers.  | p.30 |
| Fig. IV-36. Gourbeyre, clocher de l'église.  | p.31 |
| Fig. IV-37. Gourbeyre, fissuration sur le pilier gauche à l'entrée de l'église.  | p.31 |
| Fig. IV-38. Gourbeyre, dégâts suite à l'entrechoquement des corps de bâtiment à l'école mixte du bourg.                                | p.31 |
| Fig. IV-39. Gourbeyre (quartier Dolé), fissures aux raccords murs-planchers .  | p.31 |
| Fig. IV-40. Gourbeyre, Marina Rivière Sens.  | p.31 |
| Fig. IV-41. Saint-Claude, cisaillement du clocher sous les baies.  | p.32 |
| Fig. IV-42. Saint-Claude, église paroissiale.  | p.32 |
| Fig. IV-43. Saint-Claude, fissuration horizontale école mixte II.  | p.32 |
| Fig. IV-44. Saint-Claude, chute d'une partie d'un mur d'une maison traditionnelle en moellons (année 1900) ,                           | p.33 |
| Fig. IV-45. Saint-Claude, flambage de piliers sur l'église de Matouba.   | p.33 |
| Fig. IV-46. Saint-Claude, école mixte Louis Chalcol  | p.33 |
| Fig. IV-47. Saint-Claude, quartier de Matouba - maison individuelle.   | p.33 |
| Fig. IV-48. Saint-Claude - maison individuelle sur pilotis.  | p.33 |
| Fig. IV-49. Trois-Rivières, mairie.  | p.34 |
| Fig. IV-50. Trois-Rivières (La Plaine), vue de la maison la plus touchée.  | p.35 |
| Fig. IV-51. Trois-Rivières (La Plaine), dommages graves sur une maison individuelle en bordure de la ravine.                           | p.35 |
| Fig. IV-52. Trois-Rivières (La Plaine), désolidarisation d'un mur, dommages de niveau 3 et 4 sur une maison en bord de ravine.         | p.35 |
| Fig. IV-53. Trois-Rivières, (le soldat), dégâts sur maison individuelle  | p.36 |
| Fig. IV-54. Grand-Bourg, mairie.   | p.36 |
| Fig. IV-55. Grand-Bourg, fissures sur les structures de deux maisons d'habitation anciennes.   | p.37 |
| Fig. IV-56. Grand-Bourg, dommages sur les poteaux du bâtiment principal de l'ancien hôpital de Marie Galante.                          | p.37 |
| Fig. IV-57. Grand-Bourg, bâtiment n'ayant souffert d'aucun dommage et exemple de bâtiment du vieil hôpital.                            | p.37 |
| Fig. IV-58. Saint-Louis, pilier supportant la structure du marché couvert.   | p.38 |
| Fig. IV-59. Saint-Louis, mairie.   | p.38 |
| Fig. IV-60. Saint-Louis, église.   | p.38 |

|   |      |
|---|------|
| Fig. IV-61. Saint-Louis, marché.  | p.38 |
| Fig. IV-62. Saint-Louis, pilier de l'école maternelle.  | p.38 |
| Fig. IV-63. Saint-Louis, clocher de l'église.   | p.38 |
| Fig. IV-64. Basse-Terre, bâtiment "Ex-Pharmacie"  | p.39 |
| Fig. IV-65. Basse-Terre, éboulement d'un mur.   | p.39 |
| Fig. IV-66. Basse-Terre, école maternelle Rivière-des-Pères.  | p.39 |
| Fig. IV-67. Petit-Bourg, fissure sur mur porteur  | p.40 |
| Fig. IV-68. Petit-Bourg, fissures sur l'école mixte II.   | p.40 |
| Fig. IV-69. Petit-Bourg, fissures dans l'église.  | p.40 |
| Fig. IV-70. Petit-Bourg, légères fissures dans la mairie.   | p.41 |
| Fig. IV-71. Bouillante, école mixte du Bourg.   | p.41 |
| Fig. IV-72. Bouillante, quartier Courbaril - affaissement du terrain et large fissuration sur une maison individuelle.        |      |
| Fig. IV-73. Bouillante, quartier Courbaril - large fissuration intérieure sur maison individuelle.                            | p.41 |
| Fig. IV-74. Bouillante, école mixte village - fissurations entre le mur de remplissage et la structure .                      | p.41 |
| Fig. IV-75. Vieux-Habitants, école du Beau - structure reposant sur pilotis particulièrement fragilisée.                      | p.42 |
| Fig. IV-76. Vieux-Habitants - école du Beau - dégâts de niveau 1 à 2 sur structure poteau-poutre + remplissage ou sur pilier. | p.42 |
| Fig. IV-77. Vieux-Habitants, église Saint-Joseph, dégâts sur clef de voûte.   | p.42 |
| Fig. IV-78. Vieux-Habitants, dégâts au niveau du joint de dilatation.   | p.42 |
| Fig. IV-79. Pointe-Noire, école Acomat fissures sur mur extérieur.  | p.43 |
| Fig. IV-80. Pointe-Noire, école Acomat, désolidarisation entre le plafond et le mur.  | p.43 |
| Fig. IV-81. Pointe-Noire, fissures du réfectoire de l'école Acomat.   | p.43 |
| Fig. IV-82. Pointe-Noire, école T. Berbain, décollement du mur de remplissage.  | p.43 |
| Fig. IV-83. Pointe-Noire, fissures de la façade N-O de l'annexe de la mairie.   | p.43 |
| Fig. IV-84. Vieux-Fort, exemples d'habitations individuelles n'ayant subi aucun dégât.  | p.44 |
| Fig. IV-85. Vieux-Fort, unique habitation individuelle ayant fait l'objet d'une déclaration de dégâts en mairie.              | p.44 |
| Fig. IV-86. Pointe-à-Pitre, exemple de bâtiment manquant d'entretien et présentant une forte vulnérabilité.                   | p.46 |
| Fig. IV-87. Pointe-à-Pitre, Tour de la Gabarre.   | p.46 |
| Fig. IV-88. Pointe-à-Pitre, bâtiment du DRAM sur étage transparent.   | p.46 |
| Fig. IV-89. Pointe-à-Pitre, (quartier Henri IV) HLM endommagé.  | p.46 |
| Fig. IV-90. Pointe-à-Pitre, (quartier Henri IV) HLM endommagé.  | p.46 |
| Fig. IV-91. Saint-François, école du bois Vihar.  | p.47 |
| Fig. IV-92. Sainte-Rose, mairie.  | p.48 |
| Fig. IV-93. Sainte-Rose, maison d'habitation de la commune identifiée comme ayant subi des effets.                            | p.48 |
| Fig. IV-94. Sainte-Rose, réfectoire de Bebel (école maternelle).  | p.49 |
| Fig. IV-95. Goyave, école de Christophe.  | p.50 |
| Fig. IV-96. Morne-à-l'eau, école de Bébian.   | p.51 |

## Liste des communes

| Communes             | pages |
|----------------------|-------|
| ABYMES               | 51    |
| ANSE BERTRAND        | 51    |
| BAILLIF              | 45    |
| BASSE TERRE          | 39    |
| BOUILLANTE           | 41    |
| CAPESTERRE Belle Eau | 29    |
| GOURBEYRE            | 31    |
| DESIRADE             | 52    |
| DESHAIES             | 52    |
| GRAND BOURG M/G      | 56    |
| GOYAVE               | 50    |
| MORNE A L'EAU        | 51    |
| LE MOULE             | 50    |
| PETIT BOURG          | 40    |

|                 |    |
|-----------------|----|
| PETIT CANAL     | 52 |
| POINTE A PITRE  | 46 |
| POINTE NOIRE    | 43 |
| PORT LOUIS      | 51 |
| ST CLAUDE       | 32 |
| ST FRANCOIS     | 47 |
| ST LOUIS M/G    | 38 |
| STE ANNE        | 50 |
| STE ROSE        | 47 |
| TERRE-DE-BAS    | 22 |
| TERRE-DE-HAUT   | 27 |
| TROIS-RIVIERES  | 34 |
| VIEUX-FORT      | 44 |
| VIEUX-HABITANTS | 42 |



# Introduction

Le Bureau Central Sismologique Français a pour mission de collecter les données sur les séismes ressentis en France, de rassembler les informations utiles et de faciliter leur diffusion vers les acteurs concernés par le risque sismique ou menant des études ou recherches nécessitant l'usage de ces observations.

La Guadeloupe est, avec la Martinique, classée en zone de sismicité III (décret n° 91-461 du 14 mai 1991) qui est le niveau d'aléa sismique le plus élevé pour le territoire français. Le BCSF n'avait pas, jusqu'à présent, publié de document relatif à la Guadeloupe. La collecte d'informations macrosismiques aux Antilles était un problème récurrent, maintes fois signalé par les autorités en charge de l'étude de l'aléa sismique en France. La mise en place du Centre de Données Sismologiques des Antilles (CDSA), conjointement entre le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) et l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), a permis au BCSF de mettre au point une procédure d'enquête macrosismique pour les Antilles. Un formulaire d'enquête collectif adapté aux Antilles, finalisé quelques jours avant le séisme des Saintes du 21 novembre 2004, a pu être testé - en vraie grandeur- dans les jours qui ont suivi le séisme. Avec une magnitude de 6,3, le séisme des Saintes est le plus important s'étant produit en France depuis celui de Provence du 11 juin 1909. L'intensité macrosismique a atteint VIII sur l'archipel des Saintes. C'est la plus forte intensité macrosismique observée en France depuis le séisme d'Arette du 13 août 1967 dans les Pyrénées.

Le séisme des Saintes a mobilisé de nombreuses personnes, laboratoires de recherche scientifique et centres techniques. Pour ce travail, le BCSF s'est appuyé sur les données traitées par l'Observatoire Volcanologique et Sismologique de Guadeloupe de l'IPGP et le CDSA. Les données macrosismiques ont été collectées grâce aux formulaires d'enquête distribués auprès des mairies, services de gendarmerie et de pompiers par le SIDPC de la préfecture de la Guadeloupe, grâce aux témoignages déposés sur le site Internet du BCSF, et grâce aux informations recueillies lors de l'enquête BCSF-CDSA sur le terrain. Ces informations ont été utilement complétées par celles de l'Association française de génie parasismique.

Nous remercions l'ensemble des acteurs ayant permis la compilation des informations présentées ici ainsi que les particuliers ayant répondu à notre enquête sur le site Internet du BCSF.

Strasbourg, le 30 mai 2005

Michel Cara  
Directeur du BCSF

*Cette note préliminaire est téléchargeable à partir du site web du BCSF, [www.seisme.prd.fr](http://www.seisme.prd.fr) rubrique observations / données macrosismiques :*

*Pour envoyer vos suggestions cette adresse électronique est à votre disposition : [bcsf@eost.u-strasbg.fr](mailto:bcsf@eost.u-strasbg.fr)*





## II. Localisation et contexte sismotectonique

DATE : 21/11/04

HEURE ORIGINE  
en temps universel :  
11h41min 8s  
en temps légal Guadeloupe : 7h41min

MAGNITUDE  
NEIC : 6 Ms  
Geoscope-IPGP :  
6.3 Mw

COORDONNEES  
OVSG Préliminaires  
lat. : 15°46,84' N  
long. : 61°28,43' O  
profondeur : 10 km

CDSA  
lat. : 15°45,03' N  
long. : 61° 32,34' O  
profondeur : 14 km

Cette section reprend, en les complétant, la note IPGP du 22 novembre 2004 (Tapponnier et al., 2004) et les rapports du CDSA des 14 décembre 2004 et 15 avril 2005 (Bertil et al., 2004, 2005).

L'arc des Petites Antilles résulte de la subduction vers le sud-ouest des plaques américaines sous la plaque Caraïbe. Les fonds océaniques de l'Atlantique, rattachés aux plaques américaines, se rapprochent de la plaque des Caraïbes à la vitesse moyenne de 2 cm/an (Fig.II-1). Cette frontière de plaque est le site d'une sismicité importante.

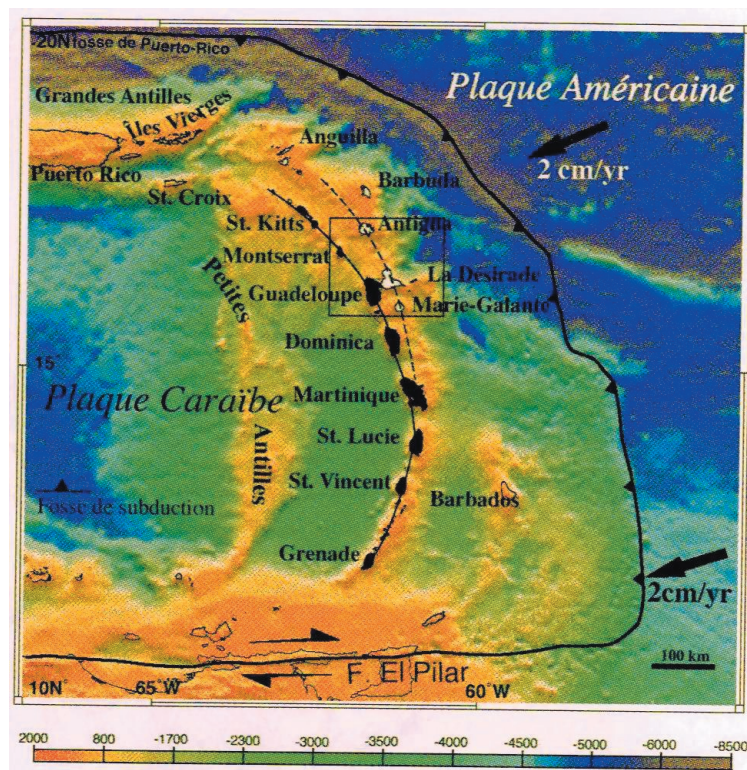


Fig. II-1 - Arc des Petites Antilles (Feuillet et al., 2001), contexte géodynamique.

La carte et les coupes sismiques de la figure II-2 montrent la sismicité observée à partir des enregistrements des stations sismologiques des observatoires volcanologiques de l'IPGP et du réseau mondial. Les principaux séismes historiques sont représentés par des étoiles.

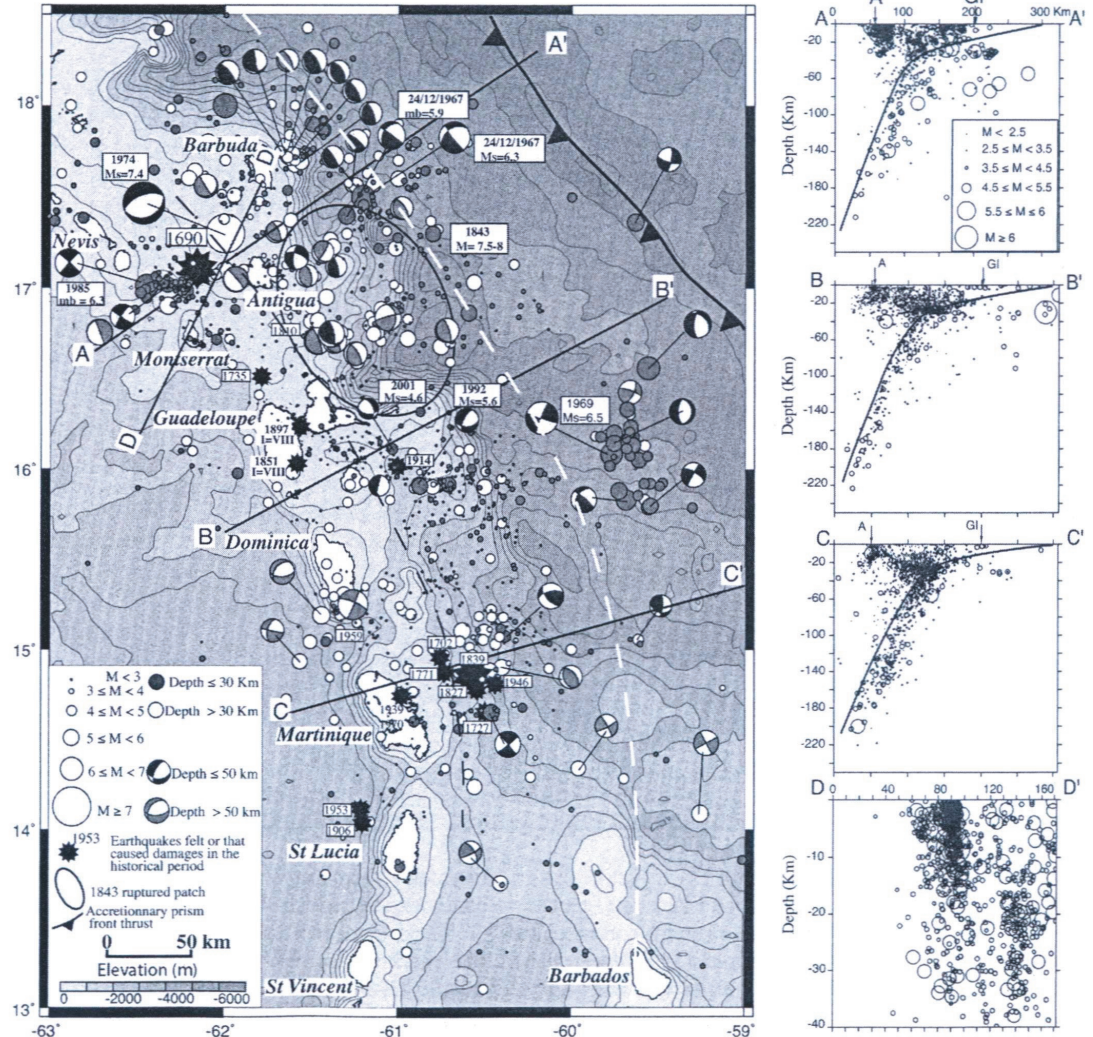
Les séismes antillais sont de deux types. Les premiers se produisent à l'interface de subduction entre les plaques américaines et la plaque caraïbe. Le dernier grand séisme de ce type s'est produit le 8 Février 1843. D'une magnitude comprise entre 7,5 et 8 (Bernard et Lambert, 1988), il détruisit la ville de Pointe-à-Pitre, a été d'intensité IX- MSK sur Grande-Terre et l'île d'Antigua au nord, mais n'a pas provoqué de tsunami. Les autres séismes, superficiels comme celui du 21

novembre 2004, ont lieu dans la plaque chevauchante Caraïbe. Les failles responsables de ces séismes superficiels sont nombreuses et coupent toutes les îles de la Guadeloupe. Elles résultent d'une extension parallèle à l'arc et forment deux familles. À l'est, ces failles structurent des grabens perpendiculaires à l'arc, comme celui de Marie-Galante. À l'ouest, elles forment un système en échelon qui accommode un mouvement latéral sénestre le long de l'arc volcanique actif. C'est sur ce système en échelon, au sud des Saintes, que s'est produit le séisme du 21 novembre 2004. D'autres séismes similaires se sont déjà produits en 1851 (intensité VII à Capesterre), 1897 (intensité VIII à Pointe-à-Pitre), et des séismes plus petits ont eu lieu à l'est de l'île de Marie Galante (1914, 1992 et 2001).

Les cartes suivantes, extraites de la Thèse et des articles de N. Feuillet(2002), font le point sur la sismicité de l'arc et donnent les localisations du

séisme du 21/11/04 par rapport aux failles sous-marines du passage de la Dominique.

Fig. II-2. Contexte géodynamique de l'arc des Petites Antilles. Cet arc volcanique résulte de la subduction vers le sud-ouest des plaques américaines sous la plaque caraïbe à la vitesse d'environ 2 cm/an (Feuillet et al., 2002).



Le séisme de magnitude 6.3 (Mw) qui s'est produit le dimanche 21 novembre à 11h 41mn 08s TU a son épiceutre au sud de la Guadeloupe entre l'archipel des Saintes et la Dominique. C'est le tremblement de terre le plus important de Guadeloupe depuis celui de la région de Pointe à Pitre en 1897.

L'épicentre déterminé par l'USGS à partir des observatoires sismologiques mondiaux est assez imprécis. Il est situé à une quinzaine de kilomètres à l'ouest / sud-ouest de l'épicentre du CDSA. L'épicentre préliminaire donné par l'Observatoire Volcanologique et Sismique de la Guadeloupe (OVSG-IPGP) à partir des réseaux de surveillance sismique de la Guadeloupe (15 stations du réseau de surveillance sismique, dont une en Dominique et une à Nevis) était beaucoup plus précis, situé à environ 7 km au nord-est de la localisation CDSA (fig.II-3). L'épicentre du CDSA

a intégré un maximum de données possibles, notamment des lectures de temps d'arrivée d'ondes S effectuées sur les stations accélérométriques. La profondeur du foyer a été fixée à 14 km par le CDSA (Bertil et al., 2004, 2005).

Le mécanisme du séisme est en faille normale, avec des plans nodaux orientés NW-SE, compatibles avec une extension NE-SW, ce qui est en accord avec les observations tectoniques antérieures. Un petit tsunami, compatible avec un affaissement local du fond marin, a été observé sur la côte sud des Saintes. L'amplitude maximum de l'oscillation verticale du niveau de la mer aurait atteint : -80 cm à l'Anse des Mûriers, à l'est de Terre-de-Bas et +70 cm au nord, sur la plage de Grande-Anse (Zahibo et al., 2005). Ces observations font l'objet d'une étude en cours (Le Friant et al., 2005).

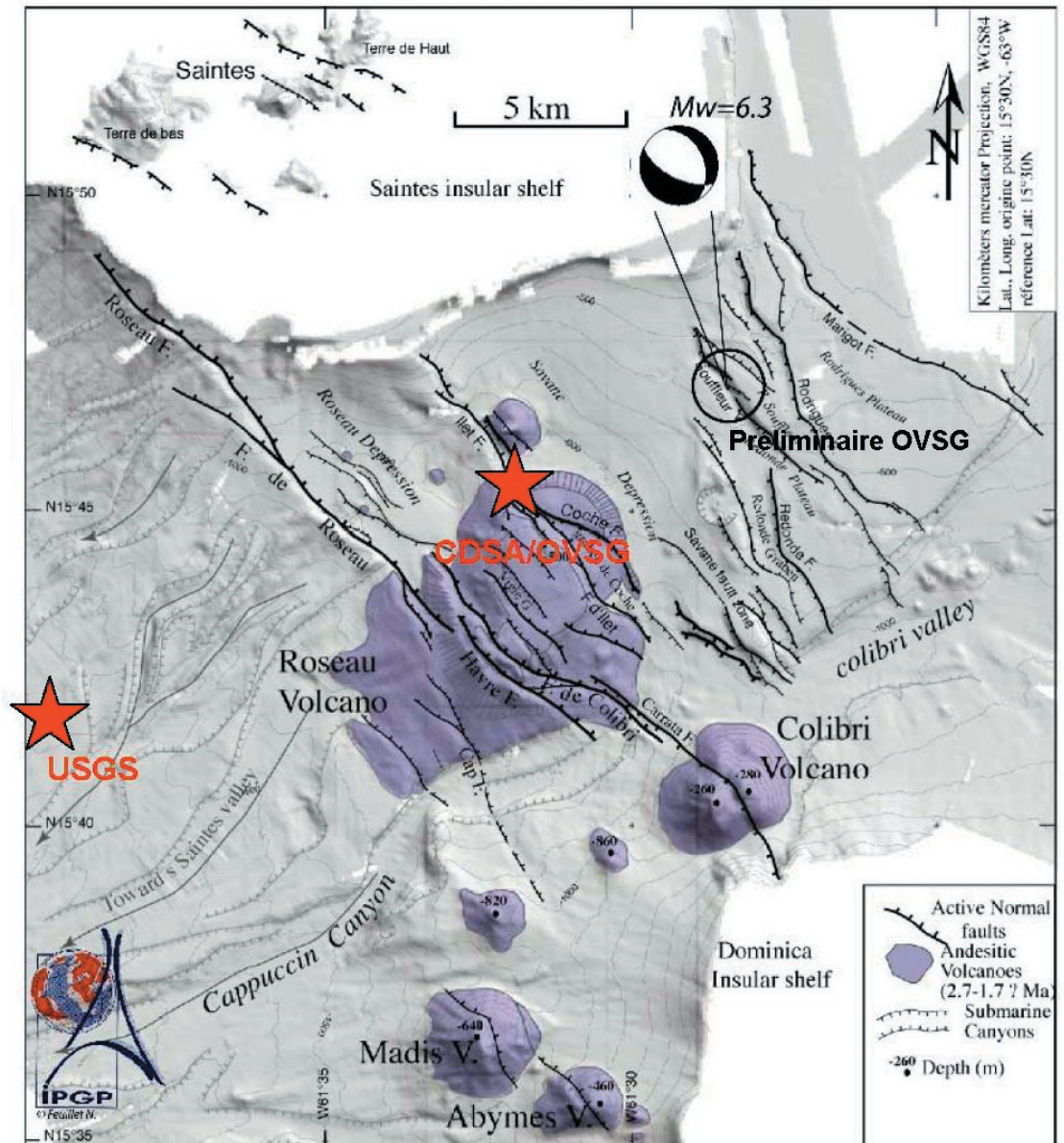


Fig. II-3. - Localisation des différents épencentres instrumentaux: épicentre préliminaire OVSG et mécanismes au foyer (solution GéoScope-IPG), épicentre relocalisé par le CDSA en intégrant des données complémentaires, épicentre de l'USGS à partir de stations lointaines (fond de carte Feuillet, 2000).

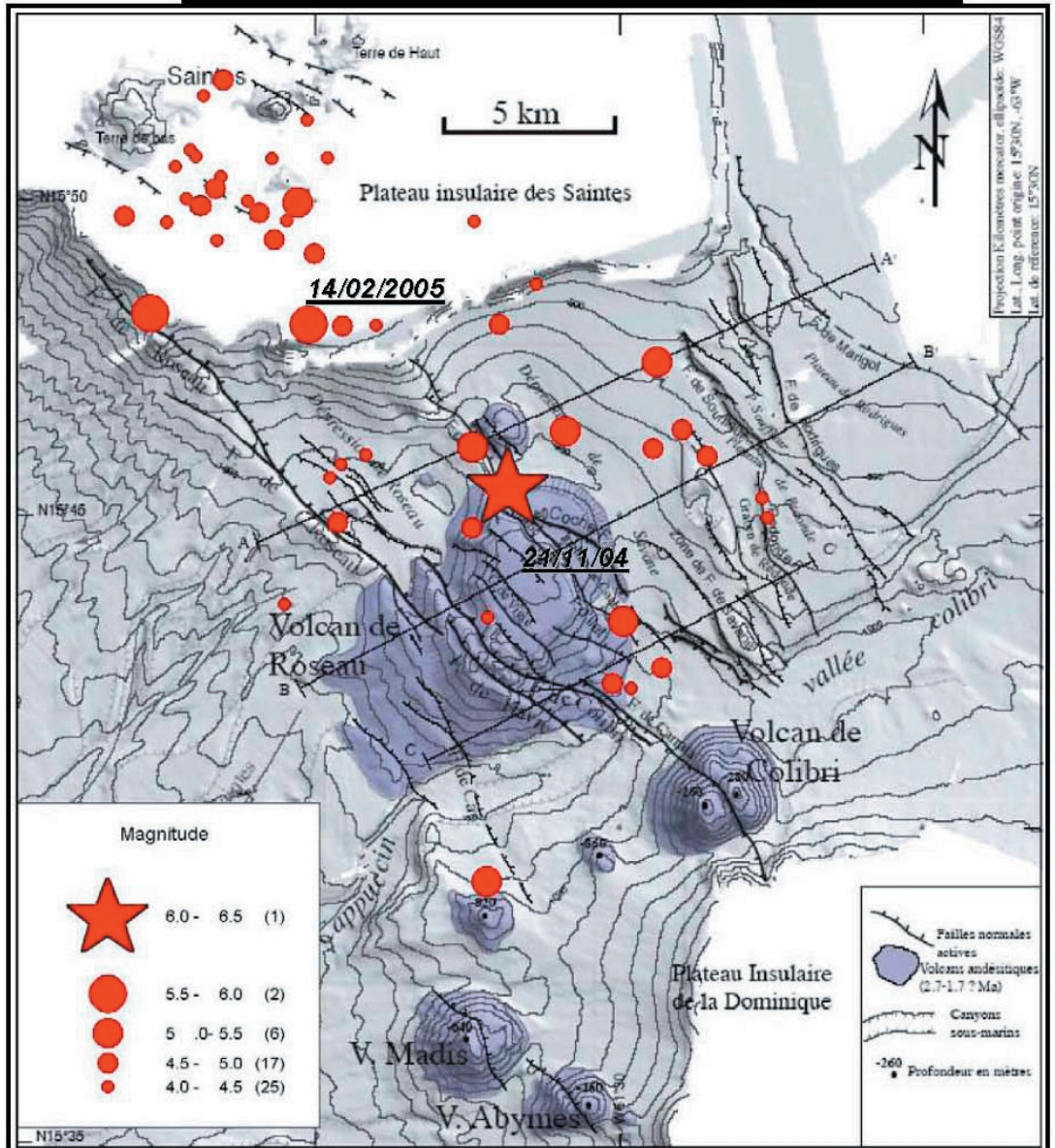
Le séisme, dont la zone épacentrale est située en mer, entre le platier des Saintes et l'ancien volcan sous-marin éteint, du Colibri, a ainsi son origine dans la rupture d'une faille normale. Celle-ci avait été récemment interprétée comme active par l'équipe de tectonique continentale de l'IPGP à partir des données bathymétriques acquises lors de la campagne océanographique Aguadomar (IPGP et CNRS-INSU, navire Atalante de l'Ifremer, chef de mission : C. Deplus), (Feuillet, 2000).

Le séisme du 21 novembre 2004 n'est donc pas un séisme de subduction situé à l'interface entre la plaque Caraïbe et les plaques américaines. C'est un séisme en faille normale qui s'est produit dans l'arc

des Petites Antilles, à l'aplomb de la zone de subduction.

Compte tenu de la magnitude  $M_w=6,3$ , la longueur de rupture de la faille normale à l'origine du séisme est de l'ordre de 14 km. Le mécanisme au foyer (faille orientée NW-SE) et l'extension de la zone des répliques qui ont suivi le séisme principal du 21 novembre (fig.II-4), montrent que c'est toute la zone s'étendant entre l'archipel des Saintes et le nord du volcan sous-marin Colibri qui a joué lors du séisme.

Fig. II-4. - Localisation des épicentres instrumentaux des répliques et du séisme principal par le CDSA (Bertil et al., 2005).



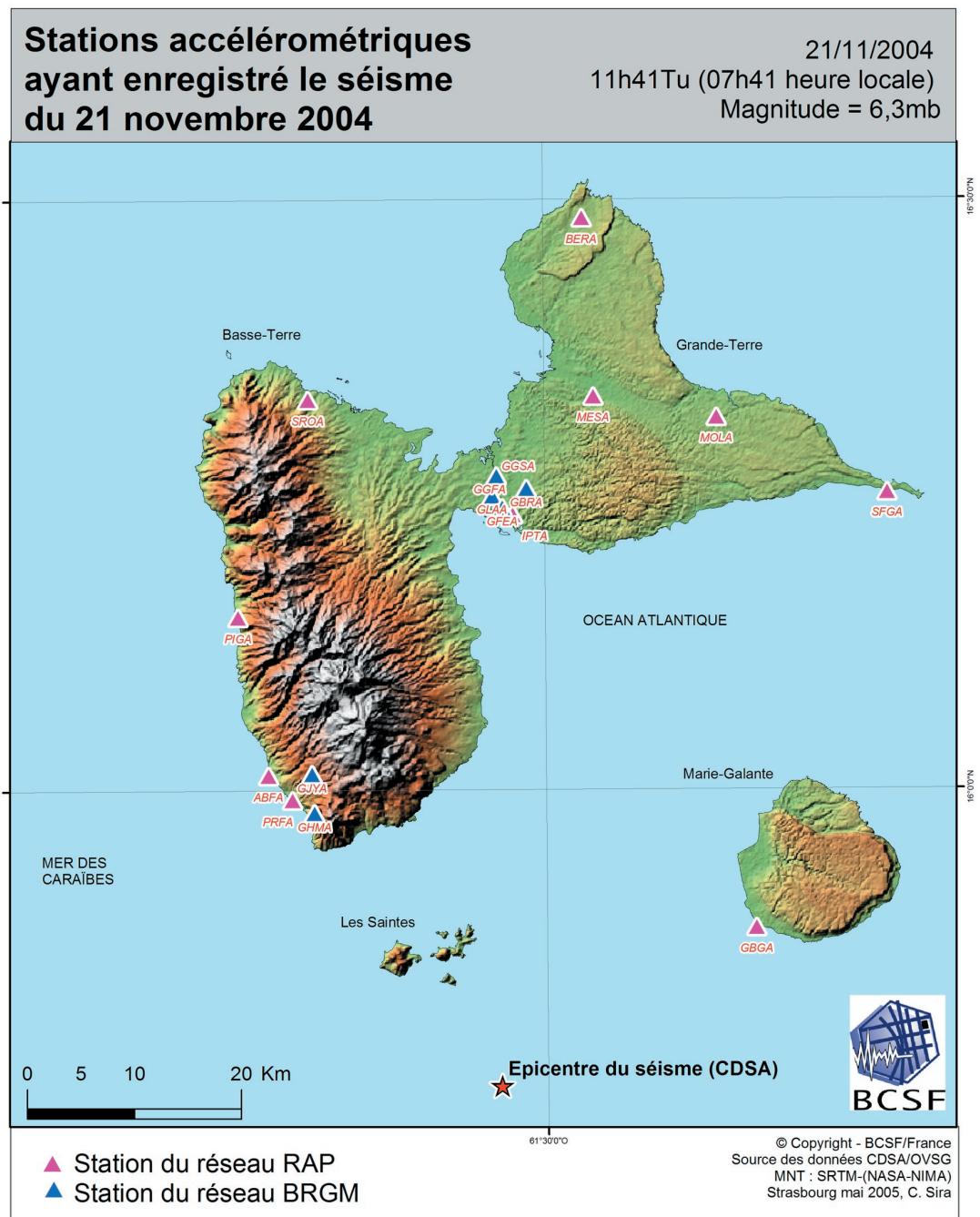
### III. Accélérométrie

Les mouvements du sol dans un rayon de 25 à 170 km ont été enregistrés par 17 stations accélérométriques en Guadeloupe (10 stations du RAP-IPGP et 7 stations du réseau associé du BRGM). La station la plus proche de l'épicentre est la station GBGA de Marie Galante située à environ 25 km de l'épicentre avec des pics d'accélération de  $1,53 \text{ m/s}^2$  dans la direction nord-sud,  $1,54 \text{ m/s}^2$  dans la direction est-ouest et de  $1,13 \text{ m/s}^2$  verticalement. L'accélération maximale a été enregistrée sur la station GHMA de la commune de Gourbeyre à 35 km de l'épicentre avec un pic de  $2,09 \text{ m/s}^2$  sur la composante nord-sud.

Située au sommet d'un morne, à l'emplacement du CDSA, une amplification du mouvement du sol liée à un effet de site topographique y est très probable.

Pour des distances épicentrales équivalentes, on constate de fortes différences de mouvements du sol selon que l'on soit sur un site rocheux ou sur des sols meubles (phénomène d'effet de site liés aux conditions géotechniques du sol). Dans l'agglomération de Pointe à Pitre on a observé des pics d'accélération trois fois plus élevés sur des secteurs à effets de site que sur les stations installées sur du rocher.

Fig. III-1. Localisation des stations accélérométriques de Guadeloupe



Les accélérations mesurées sont cohérentes avec celles prédites par le modèle d'atténuation du mouvement sismique avec la distance de Sadigh et al. (1997). Selon ce modèle, les pics d'accélération aux Saintes à 20-25 km de distance seraient estimés entre 1,5 à 2,0 m/s<sup>2</sup> sur des sites rocheux et entre 3 et 5 m/s<sup>2</sup> sur des zones à effets de site (cf. Bertil et al., 2004). Signalons enfin qu'un essai de corrélation entre intensités macrosismiques et accélérations est proposé pour la Guadeloupe par Beauducel et al. (2005). Cette relation, calée notamment sur plusieurs répliques, permet à l'OVSG d'afficher des prévisions d'intensités macrosismiques à partir des paramètres instrumentaux des séismes.

Le zonage sismique réglementaire français PS92, qui s'applique à la métropole et aux Antilles, classe la Guadeloupe en zone III, c'est-à-dire en zone à forte sismicité. Les spectres de réponse de la norme PS92 à prendre en compte pour le dimensionnement des bâtiments de classe B, c'est-à-dire les bâtiments courants d'habitation, prévoient une accélération nominale de 3.5m/s<sup>2</sup>. Pour les agglomérations de Pointe-à-Pitre et de Basse Terre, des microzonages sismiques donnent des spectres de réponses mieux adaptés aux conditions locales de sol, avec pour certains types de sol, la prise en compte d'accélérations

nominales de 4,0 à 4,5 m/s<sup>2</sup>.

Sur l'ensemble de la Guadeloupe, les spectres de réponse calculés à partir des enregistrements du mouvement du sol des stations accélérométriques sont systématiquement inférieurs à ceux prévus par la réglementation PS92. Pour les Saintes, l'accélération nominale de 3.5 m/s<sup>2</sup> a été probablement dépassée sur certains sites : cela a été confirmé par l'installation aux Saintes de stations accélérométriques du réseau RAP-IPGP et du réseau CDSA après le choc principal, et pour lesquelles des enregistrements de répliques proches ont donné des accélérations supérieures à celles des règles.

Un bâtiment respectant les règles de construction applicables aux Antilles devrait donc avoir supporté les vibrations émises par le séisme du 21 novembre, si l'on excepte certains sites de l'archipel des Saintes. On sait bien que le bâti existant, construit avant l'instauration des recommandations parasismiques ou sans tenir compte de ces règles, présente une vulnérabilité plus élevée. On peut donc voir dans la plupart des dégâts constatés l'effet d'un défaut de construction, pour différents cas de structures.

# IV. Etude macrosismique

## DONNEES MACROSISMIQUES

Intensité maximale:  
VIII  
formulaires  
collectés :  
collectifs : 55  
individuels : 115

Population de la  
Guadeloupe :  
422 496 habitants  
(Recensement 1999)  
248 habitants / km<sup>2</sup>

Superficie totale :  
1704 km<sup>2</sup>  
Guadeloupe  
continentale :  
1438 km<sup>2</sup>

### IV1. Introduction

Avec plus de 420 000 habitants, la Guadeloupe s'étend sur deux îles principales et jointives, la Basse-Terre (848 km<sup>2</sup>) à l'ouest, montagneuse et où domine le volcan de la Soufrière, et la Grande-Terre (586 km<sup>2</sup>) au nord-est où se trouve Pointe-à-Pitre, pôle économique de l'île, ainsi que la grande majorité de la population. La Guadeloupe est entourée d'un ensemble de petits archipels : les Saintes, Marie Galante, la Désirade, Petite-Terre.

L'archipel des Saintes, à 12 km au sud de Basse-Terre, et le nord de la Dominique sont les zones les plus touchées par le séisme du 21 novembre 2004. L'archipel des Saintes est composée de deux îles distinctes, Terre-de-Bas, la plus à l'ouest (9,5 km<sup>2</sup>), et Terre-de-Haut à l'est (4,5 km<sup>2</sup>).

À la veille du séisme, le sous-sol de la Guadeloupe était gorgé d'eau. Après un mois d'octobre très pluvieux, novembre fut excédentaire de 217 à 371 mm sur Grande-Terre et de 200 à 367 mm sur Basse-Terre, soit 3 fois les normales selon Météo France. D'importants glissements de terrain s'étaient produits avant le séisme et la cohésion de nombreux sols était affectée au moment du séisme. Un relevé des mouvements de terrain co-sismiques a été fait par la mission AFPS qui s'est rendue sur place du 29 novembre au 5 décembre (cf. rapport AFPS). La fragilisation des terrains par les fortes pluies peut aussi expliquer des affaissements co-sismiques du sol, dont quelques uns sont localisés sous des constructions, comme ce fut le cas dans le quartier de la Plaine à Trois Rivières occasionnant le décès d'une petite fille.

La présente note reprend l'ensemble des données collectées lors d'une mission de terrain qui s'est tenue dans les 9 jours suivant le séisme du 21 novembre, complétées par les témoignages individuels et des données diverses collectées depuis. La carte d'intensités macrosismiques présentée ici reprend avec de légères modifications, celle mise sur le site Internet du BCSF dès le début de décembre 2004.

Dans cette note, les tableaux figurant en tête de paragraphes de chaque commune précisent la provenance des données. Pour les questionnaires disponibles, les notations suivantes sont utilisées: Qm = questionnaire mairie ; Qg = questionnaire gendarmerie ; Qpn = questionnaire de la police nationale ; Qp = questionnaire pompiers.

### IV2. Mission sur le terrain et rapport SIDPC

Afin de pouvoir établir rapidement une première carte d'intensités macrosismiques, le BCSF et le CDSA ont organisé une mission sur le terrain du 25 novembre au 1<sup>er</sup> décembre.

Les visites sur le terrain ont été menées par deux équipes mixtes BCSF-BRGM qui ont rencontré les représentants des communes (maire, adjoint au maire, directeur général des services, directeur des services techniques) - ou à défaut visité les brigades de gendarmerie ou les services de police municipale. Certaines communes éloignées ne signalant pas de dégât notable ont été contactées par téléphone. Lors des visites sur le terrain, il s'est agi d'établir une typologie du bâti de chaque commune visitée et d'analyser les dégâts les plus significatifs sur les bâtiments

signalés par les représentants des communes.

Un rapport contenant une première liste d'intensités macrosismiques EMS-98 a pu être établi très rapidement sur la quasi totalité des communes de la Guadeloupe. Ce rapport a été transmis au SIDPC le 1<sup>er</sup> décembre.

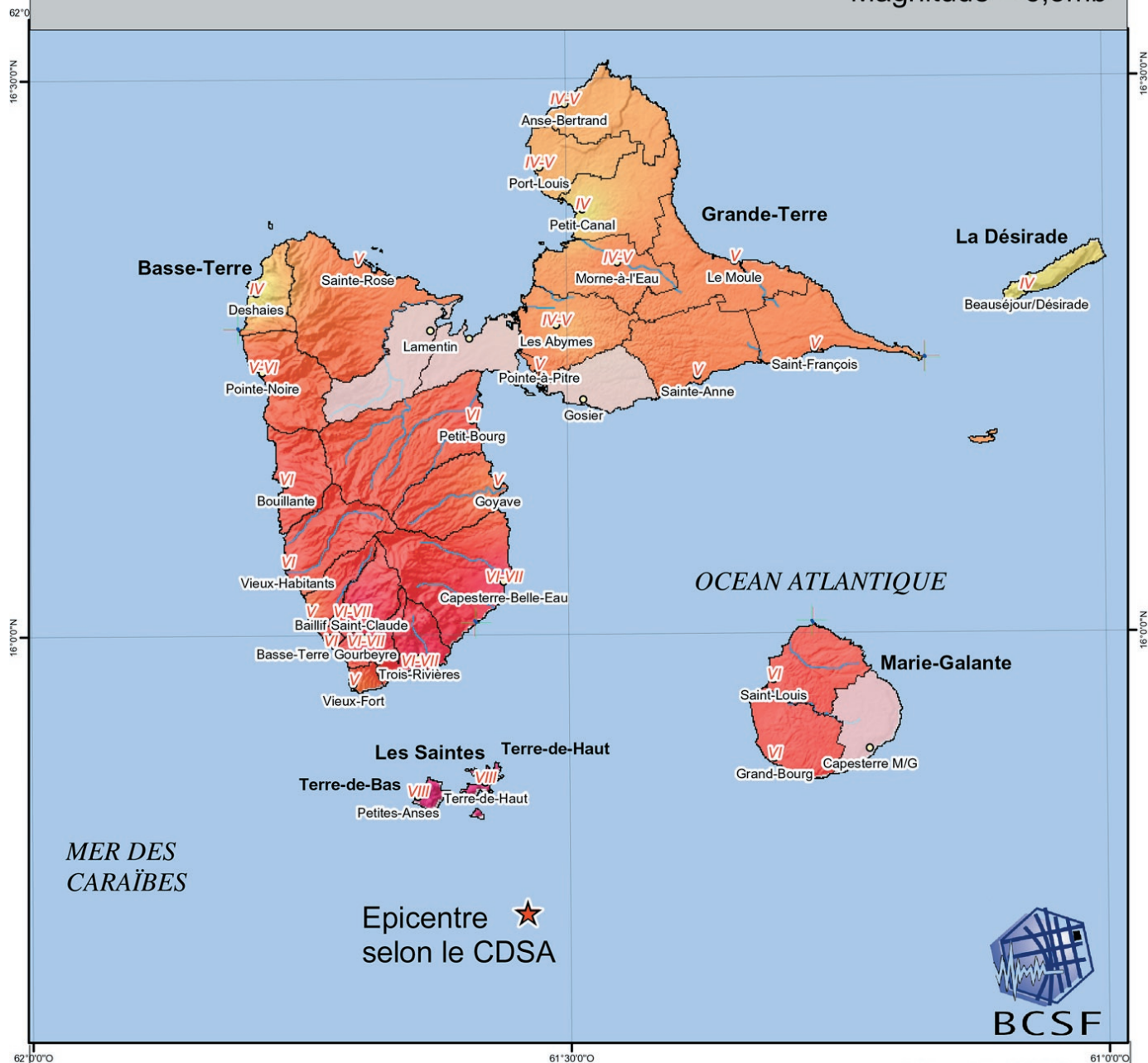
#### Personnes ayant participé à la mission de terrain :

- Michel Cara : directeur de l'EOST et du BCSF;
- Christophe Sira : ingénieur CNRS, chargé des études macrosismiques au BCSF ;
- Benoît Le Brun, ingénieur BRGM, Service Aménagement et risques naturels ;
- Didier Bertil : ingénieur BRGM, sismologue au CDSA ;
- Mendy Bengoubou : doctorante Université Antilles - Guyane.



# Séisme des Saintes (Guadeloupe)

21/11/2004  
11h41Tu (07h41 heure locale)  
Magnitude = 6,3mb



MER DES  
CARAÏBES

Epicentre ★  
selon le CDSA



## INTENSITES MACROSISMIQUES (EMS-98)

- VIII - dégâts importants
- VII - dégâts
- VI - dégâts légers
- V - forte secousse
- IV - largement observée
- informations macrosismiques insuffisantes

© Copyright - BCSF/France  
Ecole et Observatoire des sciences de la Terre  
Intensités déterminées par le BCSF/CDSA\*/BRGM\*\*  
avec le soutien du CNRS (Institut national des  
sciences de l'Univers), et les Ministères  
de l'intérieur et de l'Outre-mer (SIDPC)

Source des données sismologiques : CDSA  
MNT : SRTM-(NASA-NIMA)  
Strasbourg - mai 2005, C. Sira

\* Centre de données sismologiques des Antilles (BRGM-IPGP)  
\*\* Bureau de recherches géologiques et minières

Fig. IV-1. Intensités macrosismiques EMS-98 par commune. Aucune valeur d'intensité n'est donnée ici dans les communes pour lesquelles le BCSF ne dispose pas d'information suffisante (absence de formulaire collectif essentiellement).

### IV3. Intensités EMS-98

Les intensités macrosismiques rapportées ici sont toutes attribuées au séisme principal. Elles ont été établies à partir des règles de l'échelle d'intensité macrosismique européenne EMS-98 (Grünthal et al., 1998, 2001). Le BCSF utilise cette échelle depuis l'année 2000 en France métropolitaine, à la place de l'ancienne échelle MSK-64. Le séisme des Saintes du 21 novembre 2004 a provoqué des dégâts aux constructions qui nous conduisent à donner une intensité macrosismique maximum de VIII et une intensité épiscopale inconnue puisque l'épicentre est en mer, à une quinzaine de kilomètres au sud de la côte. Depuis le séisme du 29 avril 1897 (Pointe-à-Pitre), c'est la plus forte intensité macrosismique atteinte en Guadeloupe.

Il est utile de rappeler que la valeur de l'intensité macrosismique n'est pas uniquement fonction du niveau des dégâts aux constructions. Elle est déterminée à partir de trois types d'informations: les effets ressentis par les personnes, les effets sur les objets et les dégâts aux constructions. L'intensité macrosismique est une estimation de l'amplitude des mouvements oscillants du sol. Un même mouvement du sol, donc une intensité macrosismique donnée, provoquera des dégâts plus importants sur un bâtiment vulnérable que sur une construction peu vulnérable. Les effets secondaires des séismes (exemple : glissements de terrain) ne sont que très marginalement pris en compte dans l'échelle EMS-98 compte tenu de la grande difficulté qu'il y a pour définir une notion de vulnérabilité du milieu naturel. Il faut souligner enfin le caractère de valeur statistique moyenne de l'intensité macrosismique. L'intensité par commune est une estimation de la valeur moyenne sur l'ensemble de la commune. Certaines communes peuvent présenter une très grande variabilité interne à cause de l'hétérogénéité de leur sous-sol et/ou de leur topographie. Des classes d'intensités intermédiaires (V-VI ou VI-VII) ont été introduites ci-dessous pour, entre autre, traduire la variabilité interne des secousses dans une commune.

#### Remarques sur la prise en compte des dégâts aux constructions

L'échelle EMS-98 introduit des éléments plus rigoureux que l'ancienne échelle MSK-64 pour tenir compte de la vulnérabilité du bâti ainsi que des niveaux de dommage. Une classe de vulnérabilité (de A à F) est d'abord affectée aux bâtiments touchés, suivant le type de construction;

un niveau de dommage est ensuite attribué selon les dégâts observés (de 1 à 5), conformément aux critères de l'échelle EMS-98. L'intégration de ces éléments dans une statistique des dégâts constatés sur une zone délimitée (ici, la commune), complétée des observations des effets sur les personnes et les objets, permet de déterminer l'intensité macrosismique. Depuis l'instauration de l'échelle EMS-98, c'est la première fois que le BCSF est confronté à des dégâts de niveau 4 sur des bâtiments en France.

Une des difficultés rencontrées en Guadeloupe pour établir la statistique des dégâts dans chaque commune est en partie due au fait que les particuliers n'ont pas systématiquement rapporté en mairie les dommages constatés sur leur bâtiment. Par ailleurs, de nombreux témoignages, difficiles à vérifier, ont fait état de l'agrandissement de fissures et d'aggravation de dommages à la suite des très nombreuses répliques qui ont suivi le choc principal.

### IV4. Vulnérabilité des bâtiments aux secousses sismiques

La typologie des bâtiments retenue par l'INSEE (Recensement Population 1999) pour classer les bâtiments en Guadeloupe est la suivante :

- Habitation de fortune
- Case traditionnelle
- Maison ou immeuble en bois
- Maison ou immeuble en dur

A partir de la classification INSEE, cinq types de bâti avaient été retenus pour les Antilles dans les questionnaires d'enquête macrosismique collectif mis au point en concertation entre le CDSA et le BCSF, peu de temps avant le séisme du 21 novembre 2005 (cf. annexe) :

- Type 1 - habitat de fortune
- Type 2 - maisons traditionnelles en bois
- Type 3 - maison en maçonnerie
- Type 4 - maison/villa en béton
- Type 5 - immeubles collectifs

Lors de la mission sur le terrain effectuée par l'équipe BCSF-CDSA, cette typologie des bâtiments s'est avérée difficile à utiliser et, dans la mesure du possible, nous l'avons traduite par une typologie mieux adaptée à la détermination des intensités macrosismiques. Le type 1 s'est en effet avéré peu représenté et difficile à comparer en terme de structure, alors que des murs de maçonnerie en moellons (vulnérabilité A-B) ont porté les dommages les plus importants à Terre-de-Bas (conception plus comparable d'un site à

l'autre). La distinction Type 3/Type 4 s'est avérée difficile à faire par les représentants des services techniques des mairies : dans beaucoup de communes visitées, peu de maisons relèvent en effet du type 4 (béton banché), «béton» étant souvent confondu avec de la maçonnerie en parpaings. La typologie suivante nous est finalement parue plus pertinente pour décrire l'habitat de Guadeloupe:

- Maçonnerie en pierre (moellons) ancienne ou récente (classe de vulnérabilité A-B).
- Maçonnerie en parpaings non renforcée (classe de vulnérabilité B).
- Ossature en béton (poteau/poutre) et remplissage en parpaings (classe de vulnérabilité C).
- Construction en béton (dalle/mur) (classe de vulnérabilité D).
- Construction en bois (classe de vulnérabilité C-D).

On peut relever plusieurs facteurs aggravants pour bon nombre de constructions en Guadeloupe (voir aussi rapport AFPS) :

- Le non-respect de la réglementation parasismique pour de nombreux bâtiments ;

- Un mode de construction familial et/ou d'entraide ne respectant bien souvent pas les concepts fondamentaux de la construction parasismique pour l'habitat individuel ;

- Une urbanisation effectuée souvent sur des zones exposées (pentes à forte inclinaison, terrains instables) ;

- La fragilisation de nombreuses structures due à une pluviosité importante de juin à novembre avec le régime des alizés tropicaux (oxydation et corrosion des aciers, éclatement des bétons, effritement de mortier, non étanchéité des toitures et des dalles en général). Ceci s'aggrave en altitude à cause de la forte pluviométrie. En Basse Terre, la hauteur annuelle des pluies varie de 1800 mm à 7000 mm sur le secteur au vent et de 1000 mm à 7000 mm sur le secteur sous le vent.

De nombreuses maisons sont construites sur un premier niveau transparent, certaines ayant été proches de la rupture lors du séisme (e.g. Fig.IV-3).



Fig. IV-2. Exemple de construction neuve poteau-poutre (Terre-de-Bas - Petites Anses)



Fig. IV-3 Exemple d'une construction vulnérable implantée sur un terrain en pente et comportant un niveau transparent - Terre-de-Haut.



©BCSF-BRGM

Fig. IV-4. Exemple d'une construction rongée par des problèmes d'infiltration augmentant la vulnérabilité aux secousses sismiques - St-Claude.



©BCSF-BRGM

Fig. IV-5. Exemple d'une construction en bois (Terre-de-Haut) au comportement parasismique satisfaisant - Terre-de-Haut.



*Fig. IV-6. Exemples de constructions en maçonnerie en pierre (moellons) - Terre-de-Bas.*



## IV5. Observations macrosismiques

Les observations qui suivent sont classées par intensité macrosismique décroissante et, dans une même classe d'intensité, par distance croissante de l'épicentre. La distance épacentrale indiquée correspond à l'épicentre relocalisé par le CDSA (lat. 15° 45,03' N, long. 61° 32,34' O). Il faut toutefois bien rappeler que l'épicentre correspond au point initial de la rupture sismique sur la faille qui est à l'origine des secousses. Compte tenu de la magnitude du séisme (6,3) et de l'extension de sa zone de répliques vers les Saintes, c'est une faille orientée nord-ouest / sud-est d'environ 14 km de long qui a joué pendant le séisme. La partie nord de la rupture sismique était toute proche des Saintes.

### INTENSITE VIII

### LES SAINTES

La population des Saintes a été fortement traumatisée par la secousse qui a paniqué les habitants, déplacé ou fait chuté de nombreux objets et du mobilier et causé de graves dégâts aux structures de nombreux bâtiments. L'arrivée rapide des militaires sur la zone a rassuré des habitants désorientés et désorganisés. Toutes les brigades de gendarmerie de Guadeloupe ont été mobilisées dès 8h du matin (200 gendarmes) pour se rendre sur les Saintes. Les affaires maritimes ont affrété un bateau pour le transport de matériel militaire, tout comme la Direction départementale de l'équipement. Les habitants des Saintes ont été regroupés dans le collège de Terre-de-Haut (parasismique). De très nombreuses répliques ont été ressenties dans la journée du dimanche (150/heure). Ce même jour, une dizaine de personnes ont été rapatriées sur la Guadeloupe suite à des problèmes psychologiques et quatre autres pour des problèmes cardiaques. De nombreuses personnes (vraisemblablement 500 à 600) auraient quitté l'île pour Grande-Terre ou Basse-Terre trouvant refuge, durant la première semaine, auprès d'amis ou de parents. Le retour des personnes ayant quitté l'archipel s'est fait

progressivement à partir de la 2<sup>e</sup> semaine. Les nombreuses répliques ressenties sur la zone ont beaucoup affecté le moral des habitants. Une cellule d'aide psychologique a été mise en place et des rencontres avec des scientifiques de l'OVSG ont été organisées pour soutenir les habitants. Selon les psychologues consultés une semaine après le séisme, à Terre-de-Haut comme à Terre-de-Bas, de nombreuses personnes restaient très perturbées et présentaient un état d'épuisement important. Les enfants expriment difficilement leur inquiétude. L'aide psychologique leur a permis d'extérioriser leur traumatisme en utilisant différentes méthodes de communication (dessin notamment).

Le Préfet du département a commandité un groupe d'experts pour identifier, dénombrer, classer de façon exhaustive, l'ensemble des bâtiments de l'archipel des Saintes suivant leur niveau de dangerosité. Cette mission d'urgence a été placée sous la responsabilité de Patricia Ballandier (AFPS). Sur le reste du territoire la mission a dénombré et identifié les bâtiments ruinés ou représentant un danger immédiat, interdisant leur accès avant expertise plus avancée (classés rouge), les bâtiments pour lesquels un diagnostic

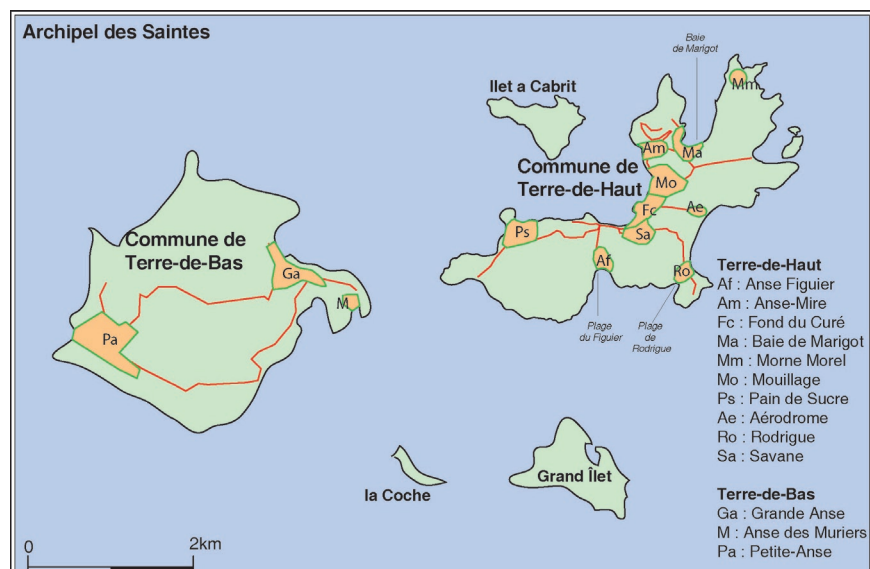


Fig. IV-7. Carte de l'archipel des Saintes

est nécessaire avant de prendre une décision de réparation (classés orange), et les bâtiments présentant des dommages légers ou pas de dommage (classés vert).

De nombreuses chutes de rochers et des éboulements ont eu lieu aux Saintes. A Terre-de-Bas, la départementale 213 a dû être fermée, suite à des chutes de blocs et à un affaissement partiel de la chaussée. A Terre-de-Haut de nombreux éboulements se sont produits sur les

falaises côtières. Un relevé des différents effets du séisme sur le terrain est donné dans le rapport AFPS. Ce rapport signale par ailleurs que lors de la forte réplique de magnitude 4,6 du 27 décembre, une colonne d'andésite s'est effondrée provoquant des dommages sur une habitation du Pain de Sucre à Terre-de-Haut.

## INTENSITE VIII



Fig. IV-8. Terre-de-Bas, village de tentes

## Terre-de-Bas

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 16 km                  | 26-11             | mairie    | qm            | non                  |

### Habitat (d'après la mairie)

| habitat de fortune | maison en bois | maison en maçonnerie | maison béton | habitat collectif |
|--------------------|----------------|----------------------|--------------|-------------------|
| 5%                 | 10%            | 45%                  | 40%          | 0%                |

### Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2,5%               | 13%                           | 7,5%                       | 77%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune : 405 (INSEE RP99)  
 Nombre approximatif de bâtiments touchés : 250

L'essentiel des observations rapportées ici sont relatives au bourg de Petites-Anses où les dégâts les plus importants ont été observés. Les dommages constatés sur les constructions du débarcadère de Grande-Anse sont modérés (dommages de niveau 1 et 2), essentiellement sous forme de fissures dans les structures non porteuses. Sur Grande-Anse, ce dernier type de dégât semble assez généralisé mais plusieurs maisons n'ont souffert d'aucun dommage.

L'exploitation du formulaire collectif rempli par la mairie et la gendarmerie, ainsi que les précisions apportées par le maire, confirment ce constat : sur les 405 bâtiments de la commune (500 selon la mairie), les 250 qui ont subi des dommages significatifs sont tous dans le bourg de Petites-Anses qui comprend 275 bâtiments. Aucun bâtiment n'a connu d'effondrement total, à l'exception d'un bâtiment de vulnérabilité A constitué de panneaux préfabriqués sur un niveau en rez-de-chaussée dont la moitié s'est écroulée.



Fig. IV-9. Petites-Anses - bourg le plus touché de Terre-de-Bas.

Fig. IV-10. Exemples de constructions de Petites-Anses (proche de la zone la plus affectée) sans dégât apparent.



**Dommages de niveau 1 et 2  
(Figures IV-11 à IV13)**



*Fig. IV-12. Fissures au collège de Terre-de-Bas. Bâtiment récent, construit selon les normes PS69 (vulnérabilité E).*



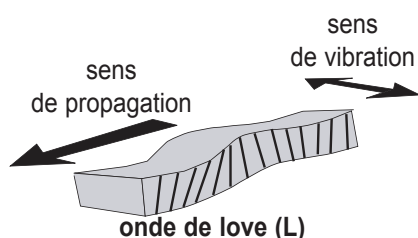
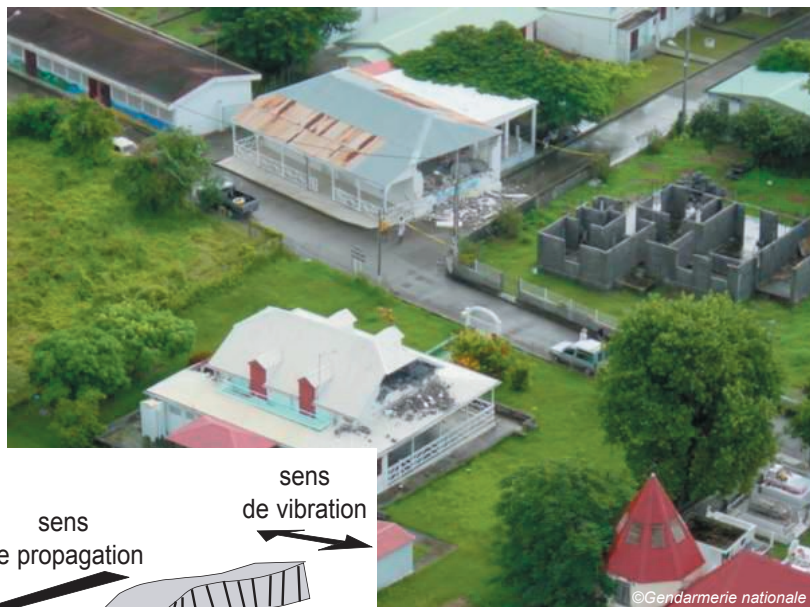
*Fig. IV-11. Fissures sur une maison à proximité du débarcadère (vulnérabilité C).*



*Fig. IV-13. Dommages sur la structure à l'école maternelle de Petites-Anses (vulnérabilité B).*



**Exemples de dégâts importants au centre du bourg de Petites-Anses (niveaux de dommage 3 et 4) : (Figures IV-14 à IV20)**



Explication possible du parallélisme des dégâts par la polarisation d'une onde de love

Fig. IV-14. Vue aérienne montrant le parallélisme entre les façades effondrées (la façade de l'église de la photo ci-contre est également dans la même orientation).



Fig. IV-15. Dommages sur le clocher et le fronton de l'église (mur en moellons - vulnérabilité A).



Fig. IV-16. Effondrement d'un mur du foyer du 3<sup>ème</sup> âge. Bâtiment en maçonnerie brute, sans chaînage (vulnérabilité A-B, dommages de niveau 4).



Fig. IV-17. Dommages de niveau 4 à l'hôtel de Petites-Anses, d'une maçonnerie non renforcée sur structure poteau poutre en béton (vulnérabilité B-C).



Fig. IV-18. Décrochement de l'escalier de l'hôtel.



Fig. IV-19. Dommages de niveau 3-4 sur la mairie (vulnérabilité B-C). Le bâtiment a été rasé.



Fig. IV-20. Dommages de niveau 3-4 sur maisons individuelles (vulnérabilité A) au centre du bourg de Petite-Anses.

Les effets du séisme sur les objets ont été intenses sur toute la commune de Terre-de-Bas. Les étagères ont été vidées, la vaisselle s'est brisée et des meubles ont été renversés.

Les personnes ont été « effrayées » sans qu'il y ait véritablement de panique, d'après la mairie. Les innombrables répliques qui ont suivi le séisme principal ont provoqué une très vive inquiétude chez les habitants. Une scène d'hystérie après une réplique particulièrement forte, plusieurs jours après le séisme, nous a même été rapportée par la psychologue de la cellule de crise.

Sur Petites-Anses, la zone endommagée est relativement restreinte (essentiellement sur un périmètre compris entre la mairie, le dispensaire, l'église et la caserne de pompiers). Sur cette zone les dommages vont jusqu'à l'effondrement de murs entiers. Aucun effondrement total de bâtiment n'est à déplorer, seule une moitié de bâtiment en panneaux préfabriqués s'est entièrement écroulée. En dehors de cette zone, les dommages visibles extérieurement sont mineurs. Sur les pentes au nord de Petites-Anses des habitations très vulnérables sur des poteaux élancés n'ont souffert d'aucun dommage évident

visible de l'extérieur.

En résumé, 50% des bâtiments de la commune ont subi des dégâts sérieux, ceux-ci étant tous dans le bourg de Petites-Anses. Compte tenu d'un niveau de dommage 3 généralisé sur des constructions de vulnérabilité B du centre du bourg, d'un niveau 4 sur les rares constructions de vulnérabilité A (plusieurs murs en pierre tout venant, tous orientés NW-SE, comme le mur frontal de l'église), et de quelques niveaux 4 sur des constructions de vulnérabilité B (mairie, foyer du 3<sup>e</sup> âge), une intensité VIII a été retenue pour le bourg de Petites-Anses. Au vu des dégâts nettement plus faibles en dehors du centre du bourg de Petites-Anses (dommages de niveau 2 mais sur des classes de vulnérabilité B-C), il est raisonnable d'attribuer une intensité VII au reste de l'île.

La variabilité interne de l'intensité de la secousse semble donc importante sur l'île de Terre-de-Bas. De toute évidence, à vulnérabilité identique, les bâtiments situés en hauteur, au-dessus du centre du bourg de Petites-Anses, ont beaucoup moins souffert que ceux situés sur les terrains plats du centre du bourg et un effet de site marqué est probable au niveau du bourg.



Fig. IV-21. Dommages divers sur maisons individuelles au centre du Bourg de Petites-Anses (vulnérabilité A-B).

**INTENSITE VIII**

**Terre-de-Haut**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 14 km                  | 26-11             | mairie    | Qm            | non                  |

**Habitat (d'après la mairie)**

| habitat de fortune | maison en bois | maison en maçonnerie | maison béton | habitat collectif |
|--------------------|----------------|----------------------|--------------|-------------------|
| 1%                 | 20%            | 70%                  | 8%           | 1%                |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1,5%               | 2,5%                          | 15%                        | 81%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 613  
selon la mairie : 800  
Nombre approximatif de bâtiments touchés : 530 (selon la mairie)

Sur l'ensemble des bâtiments de Terre-de-Haut, les 2/3 auraient été touchés selon la mairie avec des niveaux de dommage allant de 1 à 4. Les types de constructions touchées sont principalement les maisons en moellons ou les maisons en maçonnerie "aggl" mais comportant des soubassements transparents ou vulnérables.

De lourds dégâts sont constatés sur la commune, notamment vers le Pain de sucre, partie ouest de Terre-de-Haut. Il existe de nombreuses fissures diagonales dans de nombreux murs de maçonnerie (niveau 3). Les maisons individuelles en structure poteau/poutre et remplissage ont subi sur le secteur du Pain de Sucre des dégâts de niveau 4, avec des ruines de cloisons en parpaings non porteuses et de larges fissurations sur les parties structurantes. Les dégâts sur des maçonneries, vraisemblablement non renforcées, relèvent des dégâts structuraux ou non structuraux graves (fig. IV-23).

La zone du morne près de l'embarcadère a présenté une zone d'instabilité menaçant les locaux



Fig. IV-22. Terre-de-Haut - école primaire.



Fig. IV-23. Terre-de-Haut - maison individuelle comportant des dégâts de degré 3 à 4 sur des parties porteuses et non porteuses.



Fig. IV-24. Terre-de-Haut - porte du clocher de l'église.



Fig. IV-25. Terre-de-Haut - clocher de l'église.



Fig. IV-26. Façade de l'église - sans dégât.



Fig. IV-27. Maison individuelle (centre de Terre-de-Haut) en béton (armé ?) sur pilier sans contreventement (particulièrement vulnérable) : dégâts structuraux et non structuraux graves.



Fig. IV-28. Route du Pain de Sucre : fissuration entre chaussée et bordure.



Fig. IV-29. Maison individuelle en maçonnerie de parpaing : fissuration horizontale de degré 3.



Fig. IV-30. Maison individuelle - nombreuses fissures diagonales de degré 4 sur murs porteurs.

commerciaux. Le clocher de l'église, qui devrait être détruit, a également subi une forte oscillation transversale, ainsi que la nef sur laquelle sont marquées des fissurations verticales et horizontales importantes sur des parties structurantes (fig. IV-24,25).

L'école maternelle et l'école primaire (fig. IV-22) au centre du bourg (dommages de niveau 3, vulnérabilité A-B) présentent des degrés d'endommagement importants.

Si les traumatismes sur la population semblent assez similaires entre Terre-de-Haut et Terre-de-Bas, les dégâts les plus marqués sur les habitations sont notablement moins graves à Terre-de-Haut. Ceci peut être dû à une typologie du bâti plus vulnérable à Terre-de-Bas qu'à Terre-de-Haut.

Il nous a, en effet, été rapporté qu'à la suite du grand cyclone de 1928, Terre-de-Bas a beaucoup été reconstruit en maçonnerie, en remplacement du bois. Or le bâti en bois, présent à Terre-de-Haut, a mieux résisté au séisme.

Les pompiers de l'aérodrome de Terre-de-Haut ont été particulièrement impressionnés par le passage des ondes sismiques déformant sous leurs yeux les plaques de la piste de l'aérodrome, puis projetant en l'air des pierres de la montagne "comme un stade qui ferait la Holà", nous ont-ils rapportés.

INTENSITE VI-VII

Capesterre-Belle-Eau

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 33 km                  | 25-11             | mairie    | Qg, Qm, Qpn   | non                  |

Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 4%                 | 11%                           | 13,5%                      | 71,5%                     |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune :  
selon l'INSEE (RP 99) : 6423  
Nombre approximatif de bâtiments touchés :NC  
Nombre d'habitants : 19 003 (INSEE 1995)  
Superficie : 10 300 ha

Les trois formulaires d'enquête collectif à notre disposition indiquent une secousse très largement ressentie sur toute la commune, les personnes ayant été «inquiétées» voire «paniquées» (les enfants notamment). La secousse est ressentie par la plupart des personnes à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et de nombreuses personnes sont sorties des bâtiments.

Les oscillations d'objets suspendus et les vibrations de verres, vaisselle etc. sont notées «fortes» dans les trois questionnaires (mairie, gendarmerie, police), les tremblements de mobilier et vibrations de portes et fenêtres n'étant notés «forts» que dans les étages supérieurs. Les trois questionnaires indiquent par ailleurs le bris de petits objets, la chute d'objets instables et le déplacement de mobilier.

Sur 45 bâtiments où habite du personnel de la police nationale, 3 ont subi de légers dommages de niveau 1 (fissures fines). Les indications portées par les services techniques de la mairie indiquent des dommages de niveau 1 et 2 (fissures profondes) dans les bâtiments en maçonnerie et des dommages plus graves dans les bâtiments en matériaux tout venant (classe de vulnérabilité A, dommages de niveau 3).

Après rencontre avec le député-maire et le responsable des services techniques de la mairie, nous avons effectué une visite des bâtiments publics les plus touchés. L'école de Bananier, (figure IV-31) parmi les plus anciennes de la commune, a souffert de dommages qui la rendent inutilisable. Quatre autres écoles ont des dommages modérés à graves. Le rapport émanant du principal du collège Germain Saint Ruf fait état

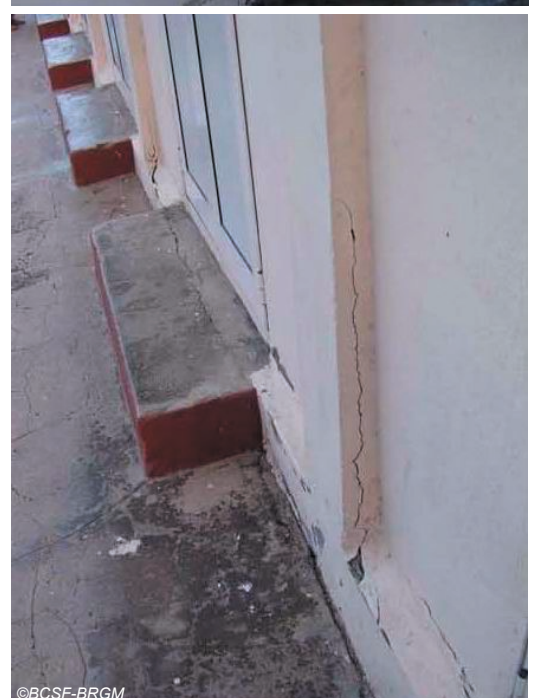
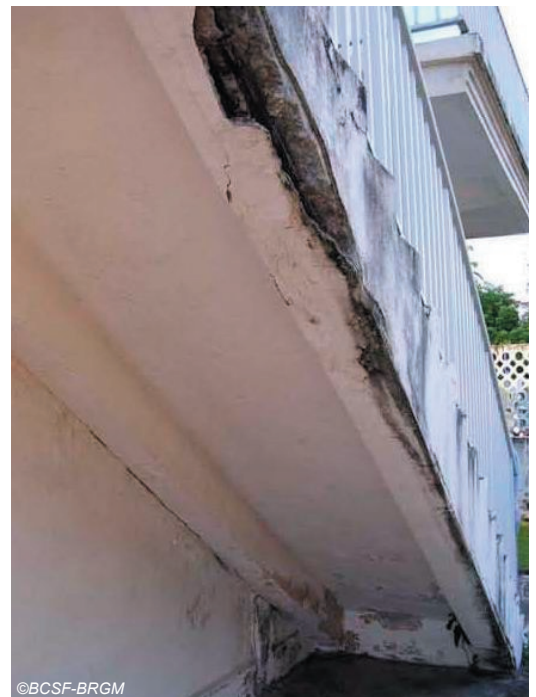


Fig. IV-31. Dommages structurels légers sur l'école de Bananier (niveau 2).

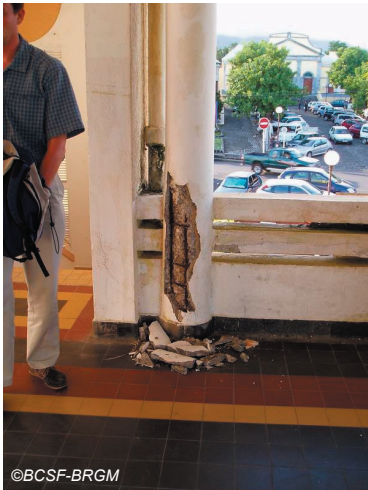


Fig. IV-32. Marché couvert : dommages en tête de poteau, généralisés sur cette structure (dommage de niveau 2-3). On peut suspecter un phénomène de poteaux courts.

de « poteaux de soutènement fracturés » et de « fracture dans les murs porteurs ». L'école de Routhiers (fig.IV-35) montre une désolidarisation entre les cloisons internes du premier étage et la structure du bâtiment. La mairie, le marché couvert (fig. IV-32) et l'église (fig. IV-33) ont subi des dommages importants (fractures aux angles de liaison entre éléments structuraux, éclatement de béton sur poteaux en béton armé). Sur le marché couvert, on peut suspecter des dommages liés au phénomène de poteaux courts. Les bâtiments qui ont le plus soufferts sont généralement anciens, de classe de vulnérabilité B ou C. Sur les maisons individuelles les dommages semblent légers à modérés.

Compte tenu des éléments rassemblés et notamment de l'existence de quelques dommages de niveaux 3 sur des structures en béton armé, une intensité VI-VII est affectée à l'ensemble de la commune.



Fig. IV-33. Fissures « symétriques » de part et d'autre du fronton de l'église au centre du bourg (niveau 2).



Fig. IV-35. Ecole de Routhiers: les cloisons internes construites pour subdiviser une grande salle au 1<sup>er</sup> étage ont toutes été désolidarisées de la structure en béton armé du bâtiment (dommage de niveau 2).



Fig. IV-34. Ecole de Sainte Marie : le poteau endommagé montré sur la photo de droite est le poteau d'angle de la photo de gauche. Il s'agit du seul poteau endommagé de toute l'école (dommage de niveau 3 isolé). Par ailleurs, un parement décoratif en béton courant le long du haut du bâtiment, fortement endommagé par le séisme, a dû être détruit pour sécuriser le bâtiment.

**INTENSITE VI-VII**

**Gourbeyre**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 32 km                  | 25-11             | mairie    | Qg, Qm, Qpn   | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2%                 | 5%                            | 8,5%                       | 84,5%                     |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune  
selon l'INSEE (RP 99) : 2520  
selon la mairie : 4000  
Nombre approximatif de bâtiments touchés : 30 (selon la mairie)  
Superficie de la commune : 2252 hectares  
Nombre d'habitants : 7752

Cette commune présente une hétérogénéité importante tant par la nature des sols que par la topographie : le centre du bourg localisé en altitude au niveau d'un col, la zone littorale (Marina Rivière-Sens), avec une partie remblayée en bordure de mer, le plateau de Palmiste dominant plusieurs ravines et vallées profondes, les zones forestières du massif de la Madeleine (au nord) et des monts Caraïbes (au sud) et le secteur de Dolé (sources d'eaux chaudes réputées pendant de longues années).

De très nombreuses personnes ont été paniquées par les fortes vibrations. La plupart des personnes sont sorties à l'extérieur.

L'ensemble des effets ont été rapportés comme forts sur les objets avec pour certains endroits de la commune quelques chutes de mobiliers. Les quartiers qui présentent les effets les plus

importants en termes de dégâts aux constructions sont : Dolé, Champsfleury, Saint-Charles et Valkaners.

Le quartier du Dos d'Ane a été endommagé suite aux ravinements consécutifs à la période pluvieuse et non au séisme. 30 déclarations de dégâts étaient rapportées en mairie sur l'ensemble de la commune 4 jours après le séisme, principalement de degré 1 à 3 et sur des bâtiments de vulnérabilité B. Les bâtiments sur pilotis en flanc de montagne ont été les plus fortement touchés de par leur vulnérabilité. Certains habitants ont ainsi été relogés en attendant la réhabilitation de leur logement. Le clocher élancé, en béton armé de l'église de Gourbeyre (fig. IV-36 et IV-37) montre une fissuration importante (décrochement) dans son tiers supérieur suite à un mouvement de cisaillement. Selon un avis de l'expert Véritas, l'école mixte de Dollé a connu l'agrandissement de fissures existantes principalement dans le remplissage en parpaings d'une structure en béton armé.

Les bâtiments de la SIG de Rivière-Sens (fig. IV-40) semblent avoir bien supporté la secousse. Aucun dommage apparent de l'extérieur n'a été visible. Le rapport AFPS signale toutefois "qu'un bâtiment de ce quartier a subi un affaissement différentiel sous séisme, dû à des fondations effectuées en partie sur du remblai".

La mairie souligne l'augmentation des dégâts lorsque l'on se rapproche du littoral. L'agrandissement d'une fissure sur le morné du Boucanier a été relevé. Le secteur de Gros Morne Dolé a connu un éboulement de terre et de rocher.



Fig. IV-36. Clocher de l'église de Gourbeyre.



Fig. IV-37. Fissuration sur le pilier gauche à l'entrée de l'église.



Fig. IV-38. Dégâts suite à l'entrechoquement des corps de bâtiment à l'école mixte du bourg.



Fig. IV-39. Fissures aux raccords murs-planchers (niveau 2) - dégâts structuraux légers, mais généralisés sur l'ensemble du bâtiment (quartier Dolé).



Fig. IV-40. Gourbeyre - Marina Rivière Sens.





INTENSITE VI-VII

Saint-Claude

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien      | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|----------------|---------------|----------------------|
| 35 km                  | 25-11             | mairie, police | Qg, Qm, Qpn   | non                  |

Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1%                 | 3%                            | 7%                         | 89%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 3470  
 selon la commune : 4900  
 Nombre approximatif de bâtiments touchés : 100 (selon la mairie)  
 Nombre d'habitants : 10370  
 Superficie : 3400 hectares

Le centre ville de Saint-Claude, bâti en longueur, s'étend sur plusieurs kilomètres dans un contexte topographique accidenté.

La mairie ainsi que la police municipale rapportent que les personnes criaient et avaient du mal à se tenir debout lors de la forte secousse. De nombreux téléviseurs ont chuté ainsi que du mobilier lourd notamment sur le secteur de Matouba. 400 foyers ont connus une panne d'électricité.

C'est le secteur de Matouba (600 m) qui semble avoir été le plus touché par la secousse (fig.IV-45 à IV-47). L'école mixte Louis Chalcol de Matouba (fig. IV-46), avec une ossature en béton armé à remplissage, présente de graves dommages, notamment dans son bâtiment situé le long de la route. Il est marqué par une fissuration en X dans la partie à remplissage et est fissuré sur des parties porteuses. L'aile du bâtiment perpendiculaire à la voirie se trouve moins touchée. Des problèmes d'entrechoquement des bâtiments en L se sont produits.

Une maison du même type que l'école, mais en très mauvais état général, a également subi de graves dommages dans le même secteur.

L'église de Matouba a connu un dégât sur les piliers soutenant sa dalle supérieure (effets de poteaux courts). Des maisons sur pilotis (fig.IV-48) particulièrement vulnérables en structure béton et remplissage sont également fissurées de toutes parts. Une maison individuelle ancienne en maçonnerie de moellons a subi un effondrement partiel d'un mur extérieur. Selon Patricia Ballandier, d'autres établissements sur la commune ont subi ce même type de dommages, l'école communale des quatre chemins, l'école communale mixte II, l'école communale mixte I (sous la mairie) et le collège Rémy Nainsouta. D'autres dégâts nous ont encore été signalés, sur la chambre des métiers, le bâtiment de la police municipale ou le Pont Matouba pour ne citer que les principaux. L'église paroissiale de St. Claude (fig.IV-41, IV-42) et son clocher (proche de la mairie) ont été endommagés. Le clocher en structure béton (poteau/poutre), a été cisailé dans son tiers supérieur.

Plusieurs glissements de terrain, notamment dans le secteur de Matouba, ont été observés. Un risque de glissement de terrain a été signalé par la mairie aux habitants de la Vallée Constantin et la zone a été mise en sécurité.

Les premières répliques du séisme principal, ont été ressenties à l'extérieur des habitations en raison de l'évacuation spontanée des immeubles par les occupants, comme nous l'ont rapporté les gendarmes de la caserne de Bonne-Terre. La seconde secousse à 15h00, pourtant moins forte, a créé un effet psychologique supérieur à celle de 7h41. Après la connaissance et l'identification de la cause de la première secousse, un sentiment d'insécurité était fortement présent chez les particuliers.



Fig. IV-41. Cisaillement du clocher sous les baies (vuln. C).

Fig. IV-42. Eglise paroissiale de Saint-Claude (XIX<sup>e</sup> s.) dommage de niveau 2 / vulnérabilité A.



Fig. IV-43. Fissuration horizontale à l'école mixte II de St-Claude (dégâts niveau 2 / vulnérabilité C), chute des bacs à fleurs au 1er étage..



Fig. IV-44. Chute d'une partie d'un mur d'une maison traditionnelle en moellons (année 1900), dommages de niveau 4, vulnérabilité A.



Fig. IV-45. Flambage de piliers sur l'église de Matouba (effets poteaux-courts).



Fig. IV-46. Ecole mixte Louis Chalcol - Entrechoquement des corps de bâtiment disposés en L, dégâts de niveau 2 et 3 - vulnérabilité C).



Fig. IV-47. Secteur de Matouba - maison individuelle particulièrement rongée par la corrosion (nombreuses traces d'infiltrations), dégâts de niveau 3, vulnérabilité B.



Fig. IV-48. Saint-Claude - maison individuelle sur pilotis, dégâts de niveau 2 et 3, vulnérabilité B.

**INTENSITE VI-VII**

**Trois-Rivières**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 28 km                  | 25-11             | mairie    | Qg, Qm        | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2%                 | 8%                            | 8%                         | 82%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 2826  
selon la commune : 3600  
Nombre approximatif de bâtiments touchés : supérieur à 80 (selon la mairie)  
Nombre d'habitants : 8565 (INSEE 1995)  
Superficie : 2900 hectares

Le séisme a été fortement ressenti sur l'ensemble de la commune. L'exploitation des deux questionnaires collectifs montre que la secousse a été fortement ressentie par la plupart des personnes à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. La plupart des personnes sont sorties des bâtiments, beaucoup semblant «paniquées».

L'effet sur les objets est qualifié de fort avec chute de petits objets et déplacement de mobilier.

Les dégâts sont signalés principalement sur des bâtiments en maçonnerie (vulnérabilité B-C) pour de nombreuses fissures larges et profondes (dommages de niveau 2) ainsi que de nombreux autres dégâts de niveau 3 (écroulements de morceaux de cloison et de murs, fissures aux joints de poteaux, chute de mortier aux joints de poteaux, de dalles...). Lors de notre passage en mairie (25/11) 80 déclarations de sinistre étaient enregistrées et les particuliers continuaient à déposer des déclarations.

Après entretien en mairie avec les responsables des services techniques et visite sur le terrain, il apparaît toutefois que les dommages soient concentrés sur le centre bourg de la commune ainsi que sur le quartier dit « La Plaine ». La mairie elle-même a été légèrement endommagée (dommages de niveau 2 - (fig. IV-49)).

Selon le rapport de l'AFPS, quatre bailleurs de logements sociaux, par crainte pour leur sécurité, ont quitté leur appartement résiliant leurs baux pourtant particulièrement difficiles à obtenir.

Concernant le quartier « La Plaine », la visite de terrain suggère fortement que les dégâts importants observés sont dus à un effet de tassement du sol. Les maisons les plus touchées (fig. IV50, IV-51) sont en effet en bordure de ravine et des marques de tassement du sol sont clairement visibles alentour. Les maisons situées en amont, en terrain plat, n'ont souffert d'aucun dommage visible à l'extérieur et les dégâts à l'intérieur d'une habitation que nous avons visitée sont de niveau 1 (quelques fissures fines). Le décès d'une fillette et l'hospitalisation de sa soeur sur ce quartier montrent de façon dramatique la très grande vulnérabilité de certaines zones d'implantation de l'habitat.



Fig. IV-49. Fissures dans le bâtiment de la mairie de Trois-Rivières (dommages de niveau 2).





Fig. IV-50. Lieu dit La Plaine. Vue de la maison la plus touchée dans le quartier (niveau 4) et affaissement de terrain au voisinage, au bord de la ravine.



Fig. IV-51. Lieu dit La Plaine. Dommages graves sur une maison individuelle en bordure de la ravine.



Fig. IV-52. Désolidarisation d'un mur, dommages de niveau 3 et 4 sur une maison en bord de ravine.



Fig. IV-53. Maison d'apparence très vulnérable n'ayant subi aucun dommage visible de l'extérieur. Lieu dit du « Soldat ».

En résumé, on relève quelques dommages de niveau 3 et 4 sur le quartier La Plaine mais avec des conditions de sol très particulières. Ailleurs, les dommages les plus graves constatés sur quelques bâtiments relèvent plutôt du niveau 2.

On constate une grande variabilité de la secousse sur la commune de Trois Rivières, certaines zones ne relevant même que de l'intensité V, comme sur la commune de Vieux Fort situé à la même distance de l'épicentre.

En prenant l'ensemble des éléments à notre disposition, une intensité VI-VII est arrêtée pour représenter au mieux la sévérité de la secousse sur l'ensemble de la commune.

## INTENSITE VI

### Grand-Bourg de Marie-Galante

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 29 km                  | 27-11             | mairie    | Qg            | non                  |

#### Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 4%                 | 11%                           | 14%                        | 71%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 2107  
selon la commune : 3600  
Nombre approximatif de bâtiments touchés : 10 (selon la mairie)  
Nombre d'habitants : 8565 (INSEE 1995)  
Superficie : 5600 hectares

Les informations macrosismiques sur la commune de Grand Bourg proviennent d'une part de la gendarmerie (questionnaire collectif), d'autre part d'informations collectées en mairie lors de la mission BCSF du 27 novembre. La plupart des personnes ont ressenti la secousse sous forme d'un fort balancement à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. On peut considérer que la moitié des personnes sont sorties des bâtiments, certaines étant effrayées mais sans qu'il y ait de panique. Les témoignages sur les objets rapportent de fortes oscillations (objets suspendus) ou vibrations (verres, vaisselle), quelques vibrations de portes et fenêtres au centre de Grand Bourg.

Des objets instables ont chuté et on signale des bris de verrerie.

Les effets signalés sur les constructions concernent essentiellement des fissures sur des immeubles collectifs ainsi que des chutes de plâtre et de ciment. Plusieurs bâtiments, ou parties de bâtiments, ont été classés «rouge» par les experts commandités par le Préfet juste après le séisme (vieil hôpital, école primaire mixte I, église) afin d'en interdire l'accès compte tenu de leur dangerosité.

Sur la mairie (fig. IV-54), deux tourelles en toiture ont subi des dommages fragilisant leurs structures. Le corps proprement dit de la mairie ne présente que des dommages légers. L'inspection extérieure de la structure du tribunal montre quelques fissures sur le toit du bâtiment. Les dégâts sont plus importants au niveau du vieil hôpital (fig. IV-56) avec notamment les poteaux du bâtiment principal cisailés à la base et au sommet. Cependant, il s'agit d'une construction ancienne en mauvais état et présentant les traces de nombreux travaux de réparations. Concernant le collège, les dommages semblent localisés à l'intérieur sur des murs non porteurs et des balustrades. Au lycée, des fissures nous ont été signalées à l'intérieur du bâtiment administratif et un poteau a subi un cisaillement net dans une salle de classe.

Fig. IV-54. Mairie de Grand-Bourg.



Les effets rapportés sur les personnes et les objets et l'estimation à la baisse de la vulnérabilité des constructions (vétusté du vieil hôpital où les dommages les plus graves sont apparus par exemple) nous conduisent à retenir une inten-

sité VI pour la commune de Grand Bourg, et non VI-VII comme proposé initialement par le BCSF dans le rapport pour la préfecture de décembre 2004.



Fig. IV-55. Fissures sur les structures de deux maisons d'habitation anciennes (dommages de niveau 2 sur bâtiment de vulnérabilité B).



Fig. IV-56. Dommages sur les poteaux du bâtiment principal de l'ancien hôpital de Marie Galante (dommages de niveau 2 et 3 sur éléments porteurs). Le bâtiment est très ancien (vulnérabilité B).

Fig. IV-57. Bâtiment de Grand Bourg n'ayant souffert d'aucun dommage (à gauche) et exemple de bâtiment du vieil hôpital (à droite).



**INTENSITE VI**

**Saint-Louis de Marie-Galante**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 33 km                  | 27-11             | mairie    | Qg, Qm        | non                  |

**Habitat (selon la mairie)**

| habitat de fortune | maison en bois | maison en maçonnerie | maison béton | habitat collectif |
|--------------------|----------------|----------------------|--------------|-------------------|
| 4%                 | 10%            | 85%                  | 0%           | 1%                |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 4%                 | 10%                           | 13%                        | 73%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 5700  
selon la commune : 1230  
Nombre approximatif de bâtiments touchés : 10 (selon la mairie)  
Nombre d'habitants : (INSEE 1995)  
Superficie : 5700 hectares

L'ensemble de la population a été effrayé par les fortes vibrations occasionnées par le séisme. La plupart des personnes sont sorties à l'extérieur des bâtiments comme l'ont fait l'ensemble des fidèles réunis dans l'église.

Des vibrations fortes d'objets ont entraîné des chutes et des déplacements de mobilier.

L'angle du bâtiment de la mairie de construction récente est marqué d'une fissuration de degré 2 (structure), (figure IV-59). L'église n'a pas subi de dégât hormis les vitraux en partie supérieure qui se sont brisés. Le trépier monumental, supportant les cloches de l'église est largement fissuré en son pied et est appelé à être détruit (fig. IV-63).

Les piliers de l'école primaire (fig. IV-62) sont marqués d'une fissuration du béton à leur base de façon systématique comme les piliers du marché (fig. IV 58) qui a dû être fermé au public le temps des réparations. Un architecte d'urgence a indiqué l'inclinaison des poteaux EDF sur le territoire de la commune.



Fig. IV-58. Pilier supportant la structure du marché couvert.

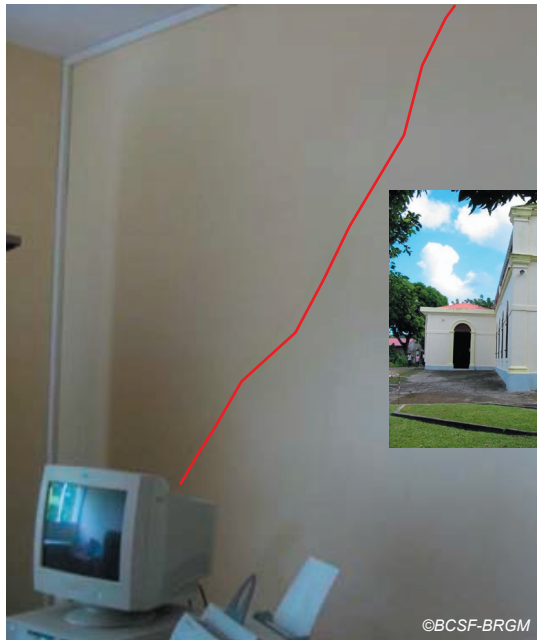


Fig. IV-59. Mairie de Saint-Louis - fissure de niveau 2 en angle de bâtiment.



Fig. IV-60. Eglise de Saint-Louis.



Fig. IV-63. Trépier du clocher de l'église de Saint-Louis - fissuration à la base.



Fig. IV-61. Marché de Saint-Louis - base des piliers fissurés).



Fig. IV-62. Pilier de l'école maternelle.

INTENSITE VI

Basse-Terre

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 34 km                  | 30-11             | mairie    | Qg, Qm        | non                  |

Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1,5%               | 4%                            | 10%                        | 84,5%                     |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 4549  
 Nombre approximatif de bâtiments touchés : 25 (selon la mairie)  
 Nombre d'habitants : 14107 (INSEE 1995)

Superficie : 578 hectares

La commune de Basse-Terre, Préfecture de la Guadeloupe, a connu une très forte secousse. Selon le maire et ses adjoints, il semblerait que la vibration ait été plus importante en bord de mer que plus en hauteur à l'intérieur des terres. De nombreuses chutes de vaisselle, de téléviseurs et de quelques armoires se sont produites notamment dans les étages supérieurs des immeubles.

La réplique du début d'après-midi a particulièrement marqué les esprits et les répliques ultérieures ont souvent inquiété les habitants. L'ensemble des paroissiens, comme dans de nombreuses communes, s'est retrouvé à l'extérieur de l'église. Les paniques ont été nombreuses, mais aucune détresse pour malaise ou blessure n'a été signalée à la police ou aux pompiers.

Les bâtiments visités montrent des dégâts structuraux légers principalement de degrés 1 et 2 sur des bâtiments de vulnérabilité A et B.

A l'école maternelle Rivières-des-Pères (fig. IV-66), les piliers de soutien de la cour intérieure sont fissurés (éclatement). Le Collège Joseph Pitat a connu quelques fissurations ainsi que la caserne des pompiers et l'école primaire du Carmel. Un mur vulnérable s'est effondré en partie haute de Basse-Terre (fig. IV-65).

Le rapport AFPS indique que le fronton et les corniches de la cathédrale sont fissurés, qu'un décollement d'angle de façade principale a été constaté et que le clocher a subi un cisaillement important au niveau des baies. Le mur de l'ancienne poudrière, assez vulnérable, est en partie tombé.

Les particuliers signalent des fissurations de murs et de plafonds, quelques affaissements et quelques dégâts des eaux. La mairie a répertorié au jour de notre visite une quinzaine de déclarations de dommages de niveau 1, 2 et 3, la majorité étant de niveau 2.



Fig. IV-64. Bâtiment "Ex-Pharmacie" servant d'atelier particulièrement vulnérable et dangereux (pilotis) - Trou dans la dalle du rez-de-chaussée.



Fig. IV-65. Eboulement d'un mur en partie haute de la commune de Basse-Terre.

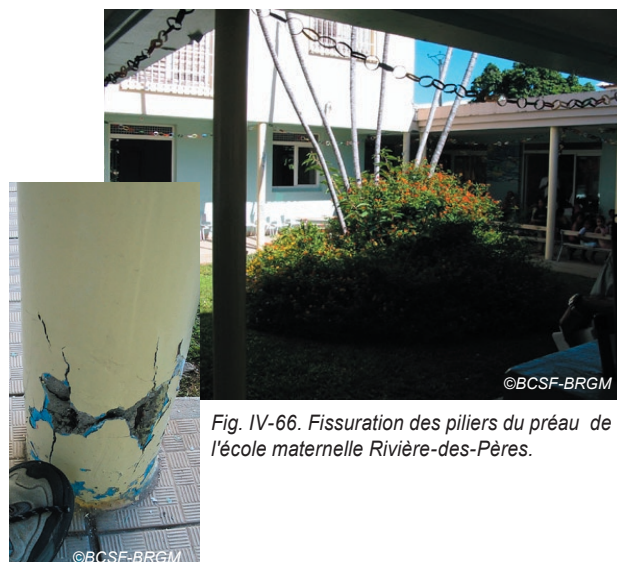


Fig. IV-66. Fissuration des piliers du préau de l'école maternelle Rivière-des-Pères.



**INTENSITE VI**

**Petit-Bourg**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 48 km                  | 29-11             | mairie    | Qm, Qg, Qp    | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 3%                 | 14%                           | 7%                         | 76%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 6977  
selon la mairie : NC

Nombre approximatif de bâtiments touchés : NC  
Nombre d'habitants : 17787 (INSEE 1995)

Superficie : 12600 hectares

Cette commune est située à une vingtaine de kilomètres au nord de Capesterre Belle Eau, sur la côte atlantique. La secousse a été fortement ressentie par l'ensemble de la population et a paniqué certains habitants les obligeant à se précipiter vers l'extérieur.

Les habitants ont été effrayés et certains paniqués ; de nombreuses chutes d'objets se sont produites, la chute de mobilier léger et lourd a été signalée par endroits.

Plusieurs bâtiments publics ont été recensés comme endommagés : le collège F. Eboué (que nous n'avons pas pu visiter, mais avec des dommages a priori mineurs), la mairie (bâtiment de classe de vulnérabilité B à C ayant subi des dommages de degré 1, voir photo), le bâtiment du Point Info Jeunesse, vieux bâtiment mixte maçonnerie bois, classe de vulnérabilité A à B, avec des dommages de degré 1 et l'église qui a subi des dommages structuraux de degré 2 (fig. IV-72). Toutes les écoles ont été signalées comme fissurées. L'école Mixte II, que nous avons visitée, est un bâtiment de classe de vulnérabilité B à C qui a subi des dommages de degré 1 (voire 2 par endroit). Plusieurs habitants ont signalé des apparitions de fissures dans les habitations, mais sans dépasser le degré 1. Plusieurs mouvements de terrain ont été (ré)activés suite au séisme, mais les fortes pluies qui ont précédées le 21 novembre ne permettent pas d'attribuer les glissements uniquement au séisme.



Fig. IV-67. Petit-Bourg - fissure sur un mur non porteur. Sur l'ensemble des coupes, seules 3-4 ont été renversées par le séisme.



Fig. IV-68. Petit-Bourg - école mixte II, fissure dans l'encadrement d'une porte.



Fig. IV-69. Petit-Bourg - église, fissure sur structure



Fig. IV-70. Petit-Bourg - mairie, fissures légères dans la structure non porteuse, salle de reprographie.

**INTENSITE VI**

**Bouillante**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 49 km                  | 30-11             | mairie    | Qg, Qm        | non                  |

Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 3%                 | 11%                           | 10,5%                      | 75,5%                     |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 2423  
selon la mairie : 2743

Nombre approximatif de bâtiments touchés : 40 (selon la mairie)  
Nombre d'habitants : .7007 (INSEE 1995)

Superficie : 4300 hectares

Cette commune occidentale de Basse-Terre en bord de littoral est particulièrement étendue et connaît elle aussi une extrême variabilité topographique et géologique.

La secousse a paniqué les habitants, 2 cas de chutes d'armoires ont été signalés et de nombreux objets sont également tombés parfois en se brisant. L'ensemble des éléments des maisons a été soumis à une forte vibration.

Les dégâts aux constructions individuelles sont particulièrement importants sur une partie très pentue du quartier de Courbaril, au-dessus de Bouillante (fig. IV-74, IV-75), où visiblement l'instabilité suite aux pluies diluviennes a aggravé les mauvaises conditions de sol. Les bâtiments communaux visités, école mixte de Pigeon, école élémentaire de Village (fig. IV-76), école mixte de Thomas, école mixte du Bourg (fig. IV-73), laissent apparaître des dommages de niveau 1 à 2. Quelques tôles sont tombées des toitures. Une rupture de canalisation a été signalée sur la commune. Après analyse de l'ensemble des effets constatés, l'intensité VI est retenue pour la commune de Bouillante.

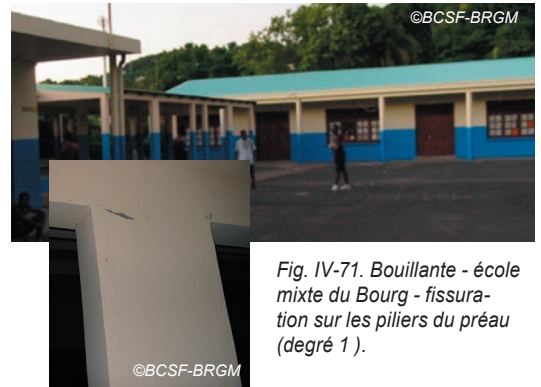


Fig. IV-71. Bouillante - école mixte du Bourg - fissuration sur les piliers du préau (degré 1).



Fig. IV-72. Bouillante - quartier Courbaril - affaissement du terrain et large fissuration.

Fig. IV-73. Bouillante - quartier Courbaril - large fissuration.



Fig. IV-74. Bouillante - école mixte de Village - fissurations entre le mur de remplissage et la structure .



## INTENSITE VI

### Vieux-Habitants

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 42 km                  | 30-11             | mairie    | Qg, Qm        | non                  |

#### Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2%                 | 8%                            | 10%                        | 80%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 2493  
selon la mairie : 2743

Nombre approximatif de bâtiments touchés : 40 (selon la mairie)  
Nombre d'habitants : 7007 (INSEE 1995)  
Superficie : 4300 hectares

Sur la plus ancienne commune de la Guadeloupe, située à 22 km au nord de Basse-Terre sur la côte Caraïbe, cette forte secousse a paniqué certains habitants, les obligeant à se précipiter vers l'extérieur.

La secousse a été fortement ressentie, et les particuliers ont été effrayés et paniqués ; de nombreuses chutes d'objets se sont produites, la chute de mobilier a été signalée localement.

Quatre bâtiments publics ont été recensés comme endommagés : le réfectoire de l'école primaire Gratien Candace situé sur une ancienne zone marécageuse (et sur un vide sanitaire très affecté par la corrosion des fers du béton), la chapelle Beausoleil, la maison familiale et rurale et l'église du Beau. On y retrouve des fissures de degré 1 et 2 sur structure poteau/poutre en béton armé ou sur remplissage. L'église St-Joseph, plus vieille église de Guadeloupe avec ses imposants contreforts, a bien résisté, seule sa clef de voûte au-dessus de la porte principale montre un désordre (fig. IV-77).

Les gendarmes rapportent que des éboulements se sont produits sur la CD 87.

Fig. IV-77. Descente de la clef-de voûte de l'église Saint-Joseph (18e s.) aux puissants contreforts.



Fig. IV-75. Vieux-Habitants - école du Beau- structure reposant sur pilotis fragilisés.



Fig. IV-76. Vieux-Habitants - école du Beau - dégâts de niveau 1 à 2 sur structure poteau-poutre + remplissage ou sur pilier.

Fig. IV-78. Dégâts au niveau du joint de dilatation.



**INTENSITE V-VI**

**Pointe-Noire**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 60 km                  | 30-11             | mairie    | Qg, Qm        | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

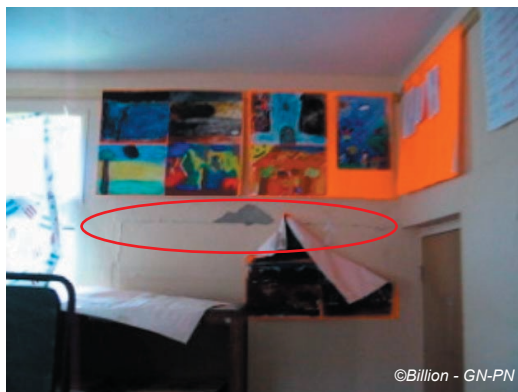
| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 3%                 | 21 %                          | 16%                        | 60%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 2553  
 selon la mairie : NC  
 Nombre approximatif de bâtiments touchés : NC (mairie)  
 Nombre d'habitants : 7689 (INSEE 1999)  
 Superficie : 6000 hectares

Cette commune de la côte sous le vent de Basse-terre tient son nom des roches volcaniques sur lesquelles elle repose.

Selon la brigade de gendarmerie, plus de 50% de la population a ressenti une forte secousse. Le réseau de distribution d'eau a été coupé jusqu'au lundi. Les objets ont été déplacés, certains ont chuté. Selon les images rapportées par la gendarmerie des différents bâtiments publics (école notamment), les dégâts relèvent du niveau 1 à 2 et sont principalement situés sur des murs de remplissage. Le réfectoire de l'école Acomat (fig.IV-83) est cependant fissuré horizontalement sur l'ensemble des murs porteurs (niveau 3). Les particuliers, comme souvent, n'ont pas signalé d'effets produits sur leurs constructions, mais on peut aisément déduire au vu des effets constatés sur les bâtiments publics, que de quelques bâtiment de type A et B ont connu des fissurations de niveau 2 sur la commune. 3 écoles ont connu des fissures ainsi que la mairie et son annexe (fig. IV-81,82, 84 et 85).

*Fig. IV-82. Pointe-Noire, école T. Berbain, décollement du mur de remplissage de la structure poteau-poutre et fissures au raccord mur-dalle constituant des dégâts de niveau 2)*



*Fig. IV-79. Pointe-Noire - école Acomat fissures de niveau 2 sur mur porteur.*



*Fig. IV-80. Pointe-Noire - école Acomat, désolidarisation entre le plafond et le mur.*



*Fig. IV-81. Pointe-Noire - réfectoire de l'école Acomat, nombreuses fissures horizontales (dégâts structuraux légers de niveau 2).*



*Fig. IV-83. Pointe-Noire façade N-O de l'annexe de la mairie, fissures verticales suite à l'oscillation du bâtiment (dégâts structuraux légers de niveau 2)*

**INTENSITE V**

**Vieux-Fort**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 28 km                  | 25-11             | mairie    | Qm            | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 0,5%               | 3,5%                          | 7,5%                       | 88,5%                     |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 537  
 Nombre d'habitants : 1478 (INSEE 1995)

Superficie : 700 hectares

D'après la mairie, et compte tenu des informations recueillies lors de notre visite sur le terrain, il s'avère que les dégâts aux constructions sont minimes sur cette commune. On peut considérer que la majorité de l'habitat relève de la vulnérabilité de classe B ou C. Il n'y a eu qu'une seule déclaration de particulier en mairie rapportant des dommages à une maison individuelle. Cette maison montre plusieurs fissures fines, touchant principalement les structures non porteuses (fig. IV-87). Les maisons voisines ne sont pas touchées comme nous avons pu le constater sur place. Concernant les bâtiments collectifs, seule la cantine de l'école primaire semble avoir connu des dommages avec des fissures peu importantes (degré 1).

Compte tenu de ces éléments et des quel-



Fig. IV-84. Exemples d'habitations individuelles à Vieux-Fort, n'ayant subi aucun dégât (l'archipel des Saintes est visible à l'arrière plan sur la photo ci-dessus).

ques témoignages que nous avons recueillis sur l'intensité de la secousse ressentie au niveau des personnes et des effets sur les objets, nous sommes amené à conclure à une intensité moyenne de V pour la commune de Vieux Fort. Le passage à un niveau VI nécessiterait de considérer que la très grande majorité des bâtiments



Fig. IV-85. Les seuls dégâts sur l'unique habitation individuelle de Vieux Fort ayant fait l'objet d'une déclaration en mairie relèvent de nombreuses fines fines (intérieures, extérieures), ainsi qu'un dommage sur un élément de toiture.

de cette commune sont moins vulnérables que ceux des communes voisines (classe de vulnérabilité C et D). L'implantation de la majorité des constructions sur le rocher et sur une pente de terrain particulièrement compact est plus vraisemblablement à l'origine de cette intensité macrosismique relativement faible à 30 km de l'épicentre du séisme.

En dehors de la zone construite, de nombreuses chutes de rochers ont été signalées au moment du séisme, notamment au niveau de la route côtière, tracée au pied d'escarpements rocheux abrupts.

quelques cadres et objets, mais les dégâts restent légers. Ils ont été observés principalement sur l'école maternelle, l'école mixte, la cantine de l'école Saint-Robert et le centre municipal de santé où une dalle de béton reste très fissurée. Les fissures de degré 1 touchent principalement des murs de remplissage. Lors de notre passage aucune information des particuliers n'étaient arrivée en mairie même si les fissures fines sur la commune sont effectives. Ces éléments correspondent à une intensité V.

## Baillif

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 37 km                  | sans              | mairie    | Qm            | oui                  |

### Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2%                 | 5,5%                          | 8,5%                       | 84%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune  
selon l'INSEE (RP 99) : 1997  
selon la mairie : 4500

Nombre approximatif de bâtiments touchés : 6 (selon la mairie)  
Nombre d'habitants : 6018 (INSEE 1995)  
Superficie : 2400 hectares

Commune rurale de la côte caraïbe, située entre Vieux-Habitants au nord et Saint-Claude et Basse-Terre au sud, Baillif compte 203 exploitations privilégiant principalement le maraîchage sur 674 hectares. Le séisme a généré ici une forte secousse effrayant les habitants, faisant chuter

**INTENSITE V**

**Pointe-à-Pitre**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 55 km                  | 29-11             | mairie    | Qm            | oui                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 0,5%               | 2%                            | 10,5%                      | 87%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 8590  
 Nombre d'habitants : 20835 (INSEE 1995)  
 Superficie : 266 hectares

Localisée sur l'île de Grande-Terre, entre la rivière Salée à l'ouest et les Grands-Fonds à l'est, cette petite commune de 266 hectares de superficie (dont 40 gagnés sur la mer lors de travaux d'assainissement), est néanmoins la capitale économique de l'île.

La vibration a effrayé la population, notamment dans les immeubles de grande hauteur où l'oscillation était amplifiée. Elle a connu une secousse importante accompagnée d'un bruit "parfois semblable à l'essorage d'une machine à laver" selon des témoins. Des chutes d'objets se sont produites, des déplacements de mobilier ont été signalés.

Même si l'on trouve dans ce centre économique de l'île un habitat en assez mauvais état, les effets sur les constructions (hormis les plus vulnérables) sont finalement faibles. On a observé sur des bâtiments de vulnérabilité A et B des dommages de degré 1. Un des bâtiments HLM (en voie de démolition) du quartier Henri IV (fig. IV-91, 92) a subi des agrandissements de fissures et des dommages irrémédiables, par entrechoquement des corps de bâtiments (vulnérabilité B, dommages de niveau 3). Le bâtiment de la Direction régionale des affaires maritimes (DRAM) a été évacué (fig.

IV-90). De nombreuses fissures sont apparues à l'extérieur d'un bâtiment de 4 étages construit en 1989, rue du chemin neuf en sortie sud de Pointe-à-Pitre. Au quartier Chanzy le réseau d'eaux usées a été rompu. Des fissures ont été notées au Raizet dans le bâtiment Papyrus 2 notamment. Le quartier des tours de la Gabarre (fig. IV-89) n'a connu aucun dommage. Selon le rapport AFPS, quelques dégâts ont été relevés sur l'église St.-Pierre-St.-Paul sur sa partie non rénovée. Après analyse et au vu des effets générés, l'intensité V n'a probablement pas été dépassée sur Pointe-à-Pitre. Les quelques dommages relevés au niveau 2 - 3 sont très sporadiques et concernent tous des immeubles de grande vulnérabilité.



Fig. IV-86. Exemple de bâtiment manquant d'entretien et présentant une forte vulnérabilité.



Fig. IV-87. Tours de la Gabarre - sans dégât.



Fig. IV-88. Bâtiment du DRAM sur étage transparent de grande vulnérabilité marqué par une fissuration interne importante (non accessible lors de notre visite).

Fig. IV-89. Bâtiment HLM de grande vulnérabilité du quartier Henri IV présentant des dommages très importants.



Fig. IV-90. Fissuration large en bout de bâtiment sur les structures porteuses - HLM Henri IV.

**INTENSITE V**

**Saint-François**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 63 km                  | 31-11             | mairie    | Qm            | oui                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1,5%               | 16%                           | 16,5%                      | 66%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 3741  
 Nombre d'habitants : 8002 (INSEE 1995)  
 Superficie : 6000 hectares

Selon l'adjoint au maire, rencontré sur place, la secousse relativement forte sur la commune de Saint-François a effrayé la plupart des habitants. Les poteaux électriques ont oscillé, des portes se sont ouvertes et des objets instables sont tombés. Le mobilier léger a connu quelques déplacements. Les dégâts sur la commune sou-vent construite sur d'anciennes salines sont principalement de degré 1 pour quelques bâtiments.



Fig. IV-91. Saint-François - école du bois Vipar.

L'école du bois Vipar (fig.IV-93) a été fermée pour avoir connu des fissurations sur l'ensemble de son bâtiment. Il n'a pas été possible de la visiter. Des fissures ont également été relevées sur l'école maternelle "Pointe du château". Les particuliers n'ont pas fait remonter d'informations concernant les dégâts dans leurs logements. La

vibration semble assez homogène sur l'ensemble de cette commune, sans amplification locale particulière. Selon la gendarmerie plusieurs répliques dans le cours de la journée ont été également ressenties.

**Sainte-Rose**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 67 km                  | 27-11             | mairie    | Qm, Qg, Qp    | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 4%                 | 17%                           | 9%                         | 70%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 5612  
 Nombre d'habitants : 14077 (INSEE 1995)  
 Superficie : 118000 hectares  
 Nombre approximatif de bâtiments touchés : 500

Les questionnaires de la mairie et de la gendarmerie, discutés et commentés lors que notre visite du 27/11, font état d'effets de balancements et de vibrations moyennes ressenties par les personnes. La plupart des personnes ont ressenti la secousse à l'intérieur et à l'extérieur des constructions. Peu de personnes sont sorties des bâtiments selon la mairie, de nombreuses selon la gendarmerie. Des pertes d'équilibre sont indiquées pour quelques personnes à l'intérieur des bâtiments (mairie) et à l'extérieur également (gendarmerie). Les trois questionnaires jugent la secousse comme «inquiétante» (gendarmerie) et «effrayante» (mairie, pompiers), cependant aucun n'évoque la «panique».

Les oscillations d'objets suspendus et la vibration de petits objets sont notées «faibles», «moyennes» ou «fortes» selon le questionnaire. Le tremblement de mobilier et les vibrations de portes et fenêtres sont notés respectivement «faibles» et «moyennes» dans les trois questionnaires. Il est indiqué l'ouverture et la fermeture de portes ou fenêtres par la mairie et la gendarmerie mais pas par les pompiers. Quelques bris d'objets sont signalés par la mairie mais aucun par la gendarmerie et les pompiers. De même, seule la mairie indique quelques déplacements de mobilier léger, très ponctuels.

Sur un total d'environ 5612 bâtiments, 500 sont mentionnés comme ayant subi des dommages par la mairie dont 95% sont des maisons en maçonnerie et 5% sont des immeubles collectifs. Les dommages de niveau 1 (fissures fines) domi-



nent dans les ouvrages en maçonnerie, seul un petit nombre d'immeubles collectifs présentant également ce type de dommages (seuls dommages signalés par la gendarmerie). Les dégâts de niveau 2 (fissures profondes, fissures aux joints d'éléments structuraux) sont déclarés peu nombreux par la mairie.

Au vu de ces éléments, l'intensité est estimée entre V et VI (quelques dommages de niveau 2 sur des bâtiments de classe de vulnérabilité B, voire C, et effets sur les personnes et les objets).

Toutefois, après rencontre avec le maire, le directeur général des services, et les adjoints des services techniques (écoles et régie des eaux) et après visite sur le terrain de quelques bâtiments, nous avons été amenés à conclure au caractère très exceptionnel des dommages de niveau 2. Nous retenons finalement le degré d'intensité V pour la commune de Sainte Rose.

Il s'avère en fait que la commune a surtout souffert des pluies intenses précédant le séisme qui ont provoqué de nombreux mouvements de terrain. Le séisme n'a évidemment pas amélioré la situation. Les dommages liés directement au séisme sont peu importants. Des habitations individuelles sont très légèrement fissurées, une extension assez récente de la mairie est légèrement endommagée (fig. IV-94) ainsi que la cantine du collège (fig. IV-96). La plupart des écoles ont subi des dommages légers. Une maison, très vulnérable, a été évacuée car les dommages sont plus importants (fig. IV-95). La mairie nous a également indiqué des tassements différentiels sur le tablier de certains ponts.



Fig. IV-92. Mairie : dommages légers sur un bâtiment rajouté en 1972 (dommage de niveau 2 ponctuel).



Fig. IV-93. Dommages sur la seule maison d'habitation de la commune identifiée comme ayant subi des effets dus au séisme (dommage de niveau 2 sur un bâtiment très vulnérable ayant connu des réparations à plusieurs reprises).



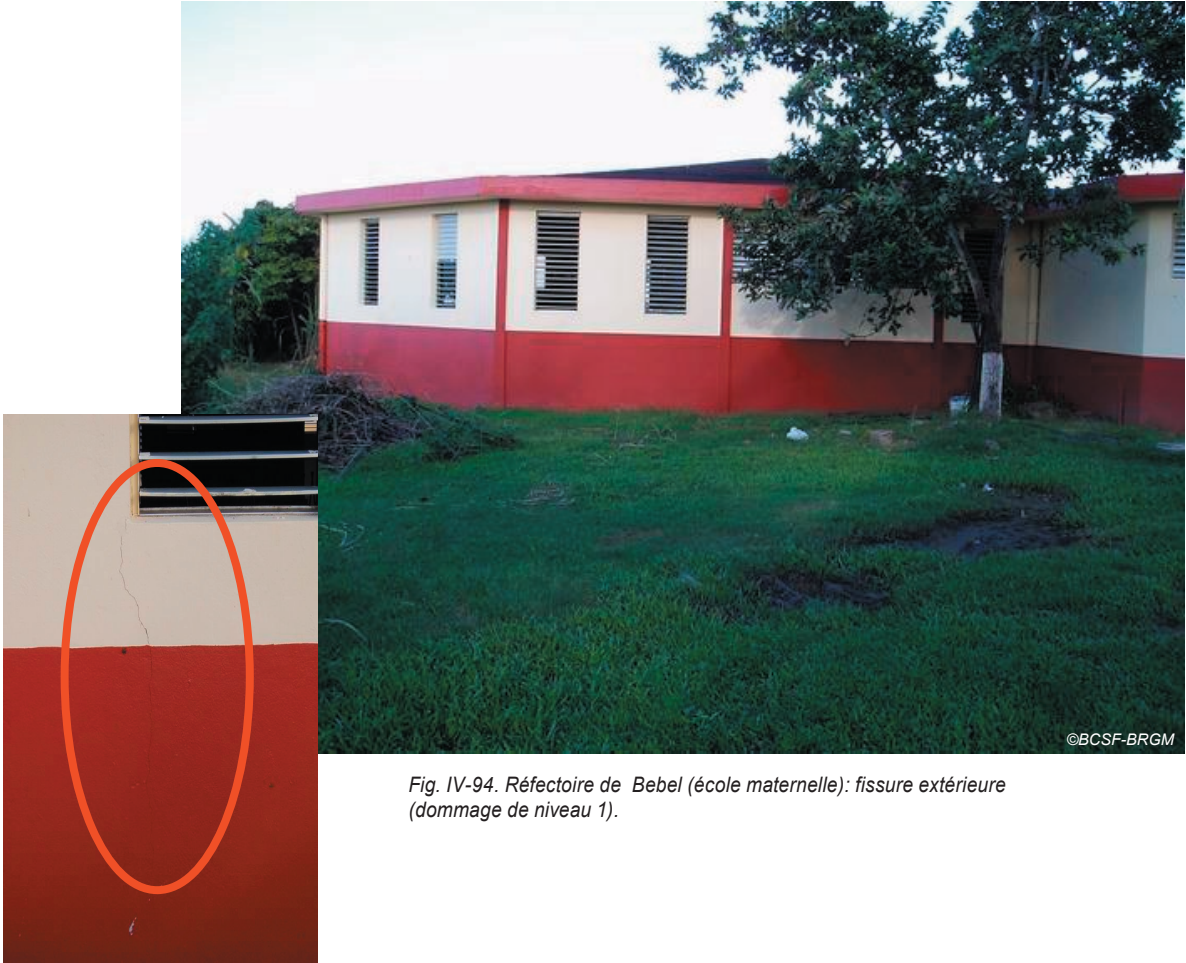


Fig. IV-94. Réfectoire de Bebel (école maternelle): fissure extérieure (dommage de niveau 1).

**INTENSITE V**



Fig. IV-95. Seul dommage qui nous a été montré sur la commune de Goyave. Il s'agit de l'éclatement du béton d'un poteau de l'école de Christophe, bâtiment ancien et dans un mauvais état de conservation.

**Goyave**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 43 km                  | 26-11             | mairie    | Qm            | non                  |

Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1%                 | 20%                           | 10%                        | 69%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 1670  
 Nombre d'habitants : 3656 (INSEE 1995)

Superficie : 5991 hectares

Sur cette commune orientale de Basse-Terre, la secousse a été pour la plupart des personnes assez moyenne, mais entraînant tout de même des ouvertures de portes et quelques bris d'objets.

La rencontre avec le maire et ses adjoints montre que les dommages constatés sont uniquement dus aux mouvements de terrain sauf la fissuration d'un poteau d'une école très ancienne (fig. IV-97). Il n'apparaît pas de dommages plus importants sur les habitations des particuliers.

Le collège de Goyave comportant quelques fissures n'est pas affecté sur ses parties structurales selon le Cabinet Antilles-Guadeloupe ayant examiné le bâtiment. Compte tenu de l'ensemble des données disponibles, nous retenons l'intensité V sur la commune de Goyave.

**Sainte-Anne**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 56 km                  | 31-11             | mairie    | Qm            | non                  |

Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 3%                 | 15%                           | 10%                        | 72%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 6961  
 Nombre d'habitants : 16954 (INSEE 1995)  
 Superficie : 8029 hectares

Une forte secousse a été ressentie sur cette commune du littoral au sud de Grande-Terre. La majorité de la population s'est précipitée à l'extérieur des bâtiments, assez effrayée par l'oscillation de ces derniers. Des bris d'objets se sont produits.

Les dégâts sont assez peu nombreux et de l'ordre du niveau 1. Des fissures fines ont été repérées sur des parties porteuses et non porteuses. Six bâtiments communaux ont connu ce type d'effets. A l'école Marcel Borifax de Valette un morceau de dalle en béton s'est décroché.

Sur les 15 écoles, 3 réfectoires ont été tou-

chés par des dégâts. L'école de Chateaubrun située sur le flan nord d'une colline comporte des fissurations nécessitant une remise en état. Le préau de l'école Paul Lacavé a été endommagé au niveau des pieds des poteaux au centre du bâtiment. Les établissements anciens du bourg, écoles mixte 1 et mixte 2 présentent quelques fissures peu nombreuses aux jonctions entre les murs de faible épaisseur et les murs porteurs. Le collège Ysap n'a pas, quant à lui, montré de défaillance remettant en cause son niveau de résistance (selon inspection de la SOCOTEC). Le portique du stade semble également avoir souffert dans sa structure selon le rapport de la mairie. Pour certains bâtiments comme l'école de Chateaubrun, il est toutefois difficile d'attribuer avec certitude la cause des effets dans le contexte de pluviosité extrême précédent le séisme.

Aucune information de particulier n'est parvenue à la mairie. Au vu des éléments recueillis, une intensité V est attribuée sur cette commune.

**Le Moule**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 68 km                  | 1er-déc           | mairie    | Qm            | oui                  |

Habitat (selon INSEE RP99)

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 3%                 | 20%                           | 14%                        | 63%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 6951  
 Nombre approximatif de bâtiments touchés : 6 (selon la mairie)  
 Nombre d'habitants : 20827 (INSEE 1995)  
 Superficie : 8300 hectares

Deuxième commune de la Guadeloupe par sa superficie, Le Moule, sur la côte est de Grande-Terre, s'étend sur un territoire aux sols calcaires principalement plat dans la région de Zévallos et vallonné dans les Grands-Fonds, et qui culmine à 135 m.

La forte secousse a effrayé les habitants et les objets ont connu d'importantes vibrations. Les dégâts aux bâtiments restent principalement de degré 1 et peu nombreux. On relève des effets sur les constructions dans l'école Lydia Galleron, l'école des Soeurs près de l'église du bourg sur, le bâtiment abritant le centre communal d'action sociale, et dans la caserne de gendarmerie. Lors de notre interview, le lycée Général De Gaulle demandait une expertise complémentaire. A la distillerie Damoiseau, quelques foudres en bois contenant le rhum ont connu des fuites et quelques fissures sont apparues sur les murs de l'établissement. Au vu de l'ensemble des effets signalés, l'intensité V est attribuée à cette commune.

**INTENSITE IV-V**

**Les Abymes**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 58 km                  | 29-11             | mairie    | Qm            | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2,5%               | 13,5%                         | 10%                        | 74%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 22235  
 Nombre d'habitants : 62809 (INSEE 1995)

Superficie : 8125 hectares

Une vibration moyenne a été ressentie sur Les Abymes, avec quelques bris d'objets. La population a été surprise plus qu'inquiétée par cette secousse. Il n'a pas été rapporté de déplacement de mobilier.

Lors de notre passage du 29 novembre, les diagnostics des bâtiments scolaires n'avaient pas encore été retournés aux services de la mairie. Les dégâts ne semblent que très modérés. Selon la DASS, aucun dommage n'a été relevé sur l'hôpital. Quelques dégâts de degré 1 sur du béton ont été relevés au Raizet à la crèche Boissard, l'annexe de la mairie ou la crèche du Raizet. Il semble en effet que ce quartier construit sur sol meuble et gorgé d'eau par les pluies des jours précédant le séisme, ait connu une vibration plus importante.

**Morne-à-l'Eau**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 66 km                  | 31-11             | mairie    | Qm            | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2,5%               | 23,5%                         | 11%                        | 63%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune selon l'INSEE (RP 99) : 5580  
 Nombre d'habitants : 16058 (INSEE 1995)

Superficie : 6450 hectares

Morne-à-l'Eau s'étend entre la mangrove, les Grand Fonds Viviers de l'est, et la plaine cannière. Selon la mairie, la secousse modérée à forte n'a pas trop paniqué les habitants. Peu d'objets ont été brisés et aucune ouvertures de portes n'a été constatée. Quelques objets ont été déplacés. La secousse n'a produit que des vibrations moyennes (mobilier, verres, vaisselle, etc.).

Sur les 14 groupes scolaires inspectés par les services techniques, seule l'école de Bébian (fig. IV-98), fermée par mesure de sécurité, a révélé une fissure fine, liée plus vraisemblablement à une instabilité du sol et à sa position en bord de ravine qu'à des effets vibratoires importants. Le responsable des services techniques (M. André) indique d'ailleurs que certaines fissures existaient déjà. Le bâtiment de la mairie est également fissuré légèrement (niveau 1) sans gravité. Au vu des éléments constatés et des très faibles dégâts observés sur place, l'intensité estimée se situe entre le degré IV et le degré V.

**Anse-Bertrand**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 77km                   | sans              | oui       | Qm            | oui                  |

**Habitat (estimation - d'après données DDE)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 3%                 | 17%                           | 6%                         | 74%                       |

Nombre de bâtiments sur la commune : 1544  
 Nombre d'habitants : 4809

Superficie : 6250 hectares

Selon la mairie, la population a été inquiétée par cette secousse. Les effets les plus importants sont localisés en bord de mer.

Les dégâts signalés sur les bâtiments publics sont principalement des aggravations de fissures existantes notamment dans les écoles. Il a été difficile de distinguer au vu des déclarations les dégâts engendrés par le séisme de ceux engendrés par les pluies diluviennes. Les dégâts répertoriés représentent 0,6% du bâti de la commune.

De toute évidence au vu de la secousse modérée ressentie, les dégâts ne peuvent pas être attribués au seul fait du séisme, à moins d'une très grande vulnérabilité des bâtiments et d'un très mauvais état général.

**Port-Louis**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 72km                   | 29-11             | oui       | Qm            | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 3,5%               | 27%                           | 8%                         | 61,5%                     |



Fig. IV-96. Morne-à-l'eau, école de Bébian

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune  
selon l'INSEE (RP 99) : 1866  
Nombre d'habitants : 5653 (INSEE 1995)  
Superficie : 6000 hectares

Cette commune, au nord-ouest de Grande-Terre, au niveau de la mer, connaît des problèmes d'écoulement d'eaux de pluie ; ainsi les sols ont-ils été, ici plus qu'ailleurs, particulièrement saturés en eau lors des jours précédant le séisme. Des inondations ont d'ailleurs eu lieu dans 2 lotissements de la commune.

Selon le maire de Port-Louis, la grande majorité de la population a ressenti modérément la secousse et n'a pas été effrayée ; les dégâts signalés sur les trois bâtiments publics sont principalement dus à un mauvais état des bâtiments. La visite de la bibliothèque, qui a connu des dommages importants, en atteste. Elle a subi des fissures larges (très certainement pré-existantes) sur les structures, alors qu'une vieille maison en moellons, très proche, ne présente aucun dégât. Le marché couvert sur piliers, comme nous en avons rencontré dans toutes les communes, n'a pas souffert. Le bâtiment de la sécurité sociale a été fissuré.

L'intensité IV-V est attribuée à Port-Louis.

**INTENSITE IV**

**Deshaies**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 68 km                  | sans              | oui       | Qm            | oui                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2,5%               | 10,5%                         | 10%                        | 77%                       |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune  
selon l'INSEE (RP 99) : 1344  
selon la mairie : 1200  
Nombre d'habitants : 3486 (INSEE 1995)  
Nombre approximatif de bâtiments touchés selon la mairie : 1  
Superficie : 3110 hectares

La secousse sur cette commune au nord-ouest de Basse-Terre ("sous le vent") a été dans l'ensemble assez modérée. Quelques chutes d'objets instables se sont produites. Le maire, avec qui nous nous sommes entretenus par téléphone, n'a pas constaté de dégât sur les bâtiments publics ; seul 1 particulier s'est manifesté pour signaler des dégâts de degré 1 dans une maison en maçonnerie. L'intensité IV semble être la mieux appropriée pour décrire le niveau de la secousse sur cette commune.

**Petit-Canal**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 71 km                  | 29-11             | oui       | Qm            | oui                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 3%                 | 21%                           | 12,5%                      | 63,5%                     |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune  
selon l'INSEE (RP 99) : 2516  
Nombre d'habitants : 6594 (INSEE 1995)  
Superficie : 7200 hectares

La faible secousse a inquiété la population qui n'est en général pas sortie dans la rue. Les chutes ou déplacements d'objets n'ont pas été signalés. Les vibrations des objets et du mobilier étaient faibles selon la mairie. La commune ne relève aucun dégât lors de notre entretien téléphonique. L'intensité IV est établie.

**La Désirade**

| distance à l'épicentre | date de la visite | entretien | questionnaire | Contact téléphonique |
|------------------------|-------------------|-----------|---------------|----------------------|
| 80 km                  | 27-11             | mairie    | Qm, Qg, QSDIS | non                  |

**Habitat (selon INSEE RP99)**

| habitat de fortune | case traditionnelle (moellon) | maison ou immeuble en bois | maison ou immeuble en dur |
|--------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1%                 | 23,5%                         | 17%                        | 58,5%                     |

Nombre approximatif de bâtiments sur la commune  
selon l'INSEE (RP 99) : 593  
Nombre d'habitants : 1811 (INSEE 1995)  
Superficie : 2220 hectares

Cette île située à l'est de la Guadeloupe, orientée nord-est / sud-ouest a largement ressenti cette secousse. Effrayée, la moitié seulement de la population a évacué les bâtiments. Selon la mairie, contactée par téléphone, la vibration faible à moyenne n'a pas fait chuter les objets, ni ouvert les portes des armoires, les meubles n'ont pas été déplacés. La gendarmerie indique néanmoins dans son formulaire quelques déplacements d'objets et de mobilier léger, mais la secousse reste pour elle aussi très moyenne.

Aucun problème n'a été observé sur les bâtiments communaux. Un seul dégât, visiblement de faible importance, chez un particulier localisé sur la falaise dans une maison en bois a été communiqué à la mairie, . Seule la population du quartier du Souffleur s'est inquiétée néanmoins de l'instabilité rocheuse et du risque encouru lors d'éventuelles répliques ou futurs séismes. L'intensité IV semble être de toute évidence le niveau de vibration le mieux approprié à la commune.

# V. Conclusions

Cette note préliminaire présente l'ensemble des données accessibles au BCSF le 30 mai 2005. Précisons que des travaux de recherche continuent à être menés par plusieurs laboratoires, d'une part pour préciser l'origine tectonique du séisme, d'autre part pour exploiter la riche collection de données accélérométriques enregistrées lors de ce séisme, le plus important en Guadeloupe depuis celui de 1897 près de Pointe à Pitre. Une meilleure connaissance des failles responsables des séismes en Guadeloupe et de la réponse du sous-sol aux secousses sismiques est attendue de ces études.

En ce qui concerne la collecte de données macrosismiques, l'évènement du 21 novembre 2004 a été l'occasion de tester la procédure d'enquête et notamment les formulaires d'enquête collectifs qui venaient d'être mis au point juste avant le séisme. Ceux-ci ont pu être rassemblés dans des temps très courts après le séisme grâce à l'efficacité des services de la Préfecture de la Guadeloupe et de la mission commune BCSF-BRGM organisée sur le terrain dans le cadre du Centre de données sismologiques des Antilles - CDSA. La collecte de témoignages individuels s'est faite par contre de façon plus aléatoire, d'une part parce que le serveur Internet du BCSF n'était pas formaté pour collecter des informations hors du territoire métropolitain, et d'autre part à cause de l'inexistence d'une procédure de collecte de témoignages individuels adaptés aux Antilles. Certains défauts du dispositif ont été rapidement corrigés (site internet) et d'autres sont en cours de correction (amélioration des formulaires d'enquête). Fort de cette nouvelle expérience, il est important de souligner le rôle clé porté par le CDSA dans le cadre de la collecte d'informations

macrosismiques lors de futurs séismes, tant en Guadeloupe qu'en Martinique (diffusion rapide de formulaires d'enquête, collectifs auprès des mairies, casernes de pompiers et services de gendarmerie, comme individuels auprès de la population).

Le séisme du 21 novembre 2004 de magnitude de 6,3 a son épicentre en mer. Même si la zone de rupture de la faille tectonique s'est approchée de la cote sud de l'archipel des Saintes, l'intensité de la secousse n'a pas atteint son maximum à terre. On peut donc rétrospectivement s'interroger sur les dégâts qu'auraient pu occasionner un séisme de même magnitude si son épicentre avait été à terre, sous une zone habitée.

Par ailleurs, ce séisme a mis en lumière la grande vulnérabilité d'une partie du parc de construction de la Guadeloupe, tant individuel que collectif. Si aucun effondrement total de bâtiment n'a eu lieu lors du séisme du 21 novembre, la structure de quelques uns, très endommagée, a été très près de la limite de la rupture. La localisation de certaines habitations vulnérables, construites sur des terrains exposés, comme à Trois Rivières - causant la mort d'une fillette à près de 30 km de l'épicentre - rappelle de façon dramatique que le risque sismique est fortement aggravé par la vulnérabilité du bâti et les conditions de son implantation au sol. Un séisme de magnitude 6,3 n'aurait pas dû causer autant de dégâts si l'ensemble des constructions avaient été conçues en intégrant les connaissances sur les séismes et en respectant les normes de construction parasismiques.



# V. Annexes

- 1 - Résumé de l'échelle EMS-98
- 2 - Formulaire d'enquête collectif
- 3 - Intensités macrosismiques
- 4 - Bibliographie
- 5 - Glossaire



## Annexe 1

### Résumé simplifié de l'échelle macrosismique européenne (EMS 98)

| Intensité | Définition                | Description  |
|-----------|---------------------------|--|
| I         | Non ressenti              | Non ressenti, même dans les circonstances les plus favorables  |
| II        | A peine ressenti          | La vibration n'est ressentie que par quelques personnes au repos, en particulier dans les étages supérieurs des bâtiments.   |
| III       | Faible                    | Une faible vibration est ressentie à l'intérieur par quelques personnes. Des personnes au repos ressentent un balancement ou un léger tremblement.   |
| IV        | Largement observé         | Le séisme est ressenti à l'intérieur par de nombreuses personnes et par un très petit nombre dehors. Quelques personnes sont réveillées. L'amplitude des vibrations reste modérée. Les fenêtres, les portes et la vaisselle vibrent. Les objets suspendus se balancent.  |
| V         | Fort                      | Le séisme est ressenti à l'intérieur par la plupart des personnes et par un petit nombre dehors. Les personnes endormies se réveillent. Quelques personnes sortent en courant. Les bâtiments entrent en vibrations. Les objets suspendus oscillent fortement. La vaisselle, les verres tintent. La vibration est forte. Quelques objets lourds et instables se renversent. Les portes et les fenêtres s'ouvrent ou se ferment. |
| VI        | Légers dégâts             | Ressenti par la plupart des personnes à l'intérieur et par beaucoup dehors. De nombreuses personnes sont effrayées dans les bâtiments et courent vers les sorties. Les objets tombent. De légers dégâts apparaissent dans les bâtiments ordinaires : petites fissures dans les plâtres, chutes de petits morceaux de plâtre...   |
| VII       | Dégâts                    | La plupart des personnes sont effrayées et courent vers les sorties. Les meubles sont déplacés et de nombreux objets tombent des étagères. Un grand nombre de bâtiments ordinaires sont endommagés : petites fissures dans les plâtres, chutes partielles de cheminées...  |
| VIII      | Importants dégâts         | Du mobilier peut être renversé. De nombreux bâtiments ordinaires sont endommagés: chutes de cheminées, larges fissures dans les murs et un petit nombre de bâtiments peuvent s'effondrer partiellement.  |
| IX        | Destructions              | Les monuments sont renversés. De nombreux bâtiments ordinaires s'écroulent partiellement et un petit nombre s'effondrent.  |
| X         | Nombreuses destructions   | Un grand nombre de bâtiments ordinaires s'effondrent.  |
| XI        | Destructions généralisées | La plupart des bâtiments ordinaires s'effondrent.  |
| XII       | Destruction totale        | Toute structure à l'air libre ou en sous-sol est fortement endommagée ou détruite.   |

Adapté du résumé utilisé par le British Geological Survey (résumé original : Grünthal, G., 1998. «European Macroseismic Scale 1998», Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie Volume 15, Luxembourg).

### Présentation simplifiée des niveaux de dommage aux constructions

(pour plus de précision et distinction entre les types de construction se reporter à l'échelle d'intensité EMS-98)

#### NIVEAUX dégâts sur les éléments non-structuraux

|          |  |
|----------|--|
| Niveau 1 | légers (ex: fissures fines)  |
| Niveau 2 | modérés (ex : chutes de gros morceaux de plâtre)                   |
| Niveau 3 | importants (ex : chutes de tuiles, cheminées, larges crevasses...) |
| Niveau 4 | très importants (ex : ruine partielle de murs)                     |
| Niveau 5 | effondrement   |

#### dégâts sur les éléments structuraux

|  |  |
|--|--|
|  | négligeables                                       |
|  | légers (ex : fissures dans les murs porteurs)      |
|  | modérés (ex : fissures aux joints poutres-poteaux) |
|  | importants (ex : endommagement des planchers)      |
|  | très importants (ex : ruines partielle ou totale)  |

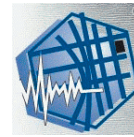
- \* Elément structural                    partie de la structure de la construction (poutre, poteau, mur porteur...)
- \* Elément non structural            mur de remplissage (cloison, parement, revêtement de mur...)

Enquête  
macrosismique

FORMULAIRE  
COLLECTIF



Centre de Données Sismologique des  
Antilles



Bureau Central  
Sismologique Français

**Témoignages relatifs aux séismes ressentis dans les Antilles Françaises**

Commune de \_\_\_\_\_  
Lieu dit, quartier : \_\_\_\_\_

Questionnaire rempli le : \_\_ \_\_ 200\_ par :  
Nom :  
Prénom :  
Organisme

**SEISME DU :** \_\_\_\_\_  
A \_\_\_\_\_ heure(s) \_\_\_\_\_ minute(s)  
(Heure locale)






|   |   |   |  |   |                               |                          |                          |
|---|---|---|--|---|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Effets sur les personnes</b>   | <b>La secousse a été ressentie par :</b>  | <b>peu de personnes<br/>(inférieur à 10%)</b>     | <b>de nombreuses personnes<br/>(de 10 à 50%)</b> | <b>La plupart<br/>Des personnes<br/>(supérieur à 50%)</b> |                               |                          |                          |
|   | ♦ A l'intérieur   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  |                               |                          |                          |
|   | - Rdc, 1 <sup>er</sup> , 2 <sup>ème</sup> étage<br>- 3 <sup>ème</sup> étage et plus | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  |                               |                          |                          |
|   | ♦ A l'extérieur (plein air)   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  |                               |                          |                          |
| <b>Effets sur les objets</b>  | <b>Elle a été ressentie comme :</b>   | un balancement                                    | faible <input type="checkbox"/>                  | moyen <input type="checkbox"/>                            | fort <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|   |   | une vibration                                     | faible <input type="checkbox"/>                  | moyen <input type="checkbox"/>                            | fort <input type="checkbox"/> |                          |                          |
|   | ♦ Les personnes   | (inférieur à 10%)                                 | (de 10 à 50%)                                    | (supérieur à 50%)   |                               |                          |                          |
|   | -ont été réveillées   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  |                               |                          |                          |
|   | -sont sorties du bâtiment   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  |                               |                          |                          |
|   | -ont perdu l'équilibre : à l'intérieur  | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  |                               |                          |                          |
|   | à l'extérieur   | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  |                               |                          |                          |
| ♦ La secousse a :   | inquiété <input type="checkbox"/>   | effrayé <input type="checkbox"/>                  | paniqué <input type="checkbox"/>                 |   |                               |                          |                          |
| <b>Effets sur les objets</b>  |   | <b>Inférieur au 3<sup>ème</sup> étage ou plus</b> |  |   |                               |                          |                          |
|   | oscillations des objets suspendus (lustres, cadres...)                              | <b>Faible moyen fort</b>                          |  | <b>3<sup>ème</sup> étage ou plus</b>                      |                               |                          |                          |
|   | vibrations des petits objets (vaisselle, bibelots...)                               | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | vibration des portes, fenêtres, vitres, vitrines                                    | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | craquement des poutres, planchers et meubles  | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | Déplacement, chutes de :  | <b>déplac. chute</b>                              |  | <b>déplac. chute</b>                                      |                               |                          |                          |
| petits objets instables ou mal fixés  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |                          |
| meubles légers (chaise, table de chevet...)   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |                          |
| meubles lourds (armoires, buffets...)   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>                          | <input type="checkbox"/>                         | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> |                          |
| Le séisme a produit des dégâts aux bâtiments dans ma commune <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas |   |   |  |   |                               |                          |                          |
| <i>Si oui remplir les rubriques de la page suivante</i>   |   |   |  |   |                               |                          |                          |



CDSA. Centre de Données Sismologiques des Antilles.  
Le Houelmont. Route de l'Observatoire.  
97113 Gourbeyre. Guadeloupe  
Tél : 0590 99 61 75  
Fax : 0590 99 11 34



BCSF – 5 rue René Descartes – 67084 Strasbourg Cedex – Fax. 03 90 24 01 25  
Site Internet : [www.seisme.prd.fr](http://www.seisme.prd.fr)

|                                     |  | <b>DESCRIPTION DE LA COMMUNE</b>  |  |   |   |   |
|-------------------------------------|--|---|--|---|---|---|
|                                     |  | Répartition en % (approximatif) du type de bâtiment sur la commune :                |  |   |   |   |
| <b>Effets sur les constructions</b> |  |    |               |      |   |  |
|                                     |  | TYPE 1<br>Habitat de fortune<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % | TYPE 2<br>Maison traditionnelle en bois<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % | TYPE 3<br>Maison en maçonnerie<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % | TYPE 4<br>Maison/villa Béton<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % | TYPE 5<br>Immeuble Collectif<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % |
|                                     | <b>DESCRIPTION DES DEGATS</b>  |   |  |   |   |   |
|                                     | Nombre de bâtiments ayant connu des dégâts <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ne sait pas <input type="checkbox"/>   |   |  |   |   |   |
|                                     | Sur le nombre de bâtiments <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % de type 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % de type 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % de type 3<br><input type="checkbox"/> ne sait pas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % de type 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> % de type 5 |   |  |   |   |   |
|                                     | Parmi ces bâtiments touchés quelle est la fréquence des dégâts ?   |   |  |   |   |   |
|                                     | Indiquez <b>P = Peu</b><br><b>N= Nombreux</b><br><b>G= Généralisés</b>   |   |  |   |   |   |
|                                     |  | Type 1<br>tout venant   | Type 2<br>bois   | Type 3<br>maçonnerie  | Type 4<br>béton   | Type 5<br>collectif   |
|                                     | :- fissures fines ou superficielles (quelques mm)  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | :- fissures larges et profondes (quelques cm)  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | :- chute de petits morceaux de plâtre ou d'éléments mal scellés  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | :- chutes de gros morceaux de plâtre ou de crépis (supérieur à 20%)  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | :- écroulement de morceaux de cloisons, murs, pignons  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | :- fissures aux joints de poutres, poteaux, angles de murs ou dalles   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | :- chute de mortier aux joints de mur ou dalles armées   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | <b>TOITURE</b>   |   |  |   |   |   |
|                                     | :- Chutes de tôles, tuiles, ardoises provenant du toit   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | :- Effondrement partiel  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
|                                     | :- Effondrement total  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/>  |
| <b>Autres observations</b>          | <b>Notez ici des informations complémentaires ou autres dégâts observés</b>  |   |  |   |   |   |
|                                     | <i>(glissements de terrain, chute de rocher, crevasse dans le sol, débit des sources, niveau des sources, niveaux des puits, phénomènes lumineux,, autres secousses ressenties (date et heure)...</i>  |   |  |   |   |   |

## Annexe 3 - Intensités macrosismiques estimées par commune

### Département de la Guadeloupe

| Commune              | EMS-98 | qualité de l'intensité estimée | Distance épiceentre en km |
|----------------------|--------|--------------------------------|---------------------------|
| LES ABYMES           | IV-V   | A                              | 58                        |
| ANSE BERTRAND        | IV-V   | A                              | 81                        |
| BAIE MAHAULT         | -      | -                              | 58                        |
| BAILLIF              | V      | A                              | 37                        |
| BASSE TERRE          | VI     | A                              | 34                        |
| BOUILLANTE           | VI     | A                              | 49                        |
| CAPESTERRE Belle Eau | VI-VII | A                              | 33                        |
| CAPESTERRE M/G       | -      | -                              | 38                        |
| LA DESIRADE          | IV     | A                              | 80                        |
| DESHAIES             | IV     | A                              | 68                        |
| GRAND BOURG M/G      | VI     | A                              | 29                        |
| GOURBEYRE            | VI-VII | A                              | 32                        |
| GOSIER               | -      | -                              | 51                        |
| GOYAVE               | V      | A                              | 43                        |
| LAMENTIN             | -      | -                              | 59                        |
| MORNE A L'EAU        | IV-V   | A                              | 66                        |
| LE MOULE             | V      | A                              | 68                        |
| PETIT BOURG          | VI     | A                              | 50                        |
| PETIT CANAL          | IV     | A                              | 71                        |
| POINTE A PITRE       | V      | A                              | 55                        |
| POINTE NOIRE         | V-VI   | B                              | 60                        |
| PORT LOUIS           | IV-V   | A                              | 74                        |
| ST CLAUDE            | VI-VII | A                              | 35                        |
| ST FRANCOIS          | V      | A                              | 63                        |
| ST LOUIS M/G         | VI     | A                              | 33                        |
| STE ANNE             | V      | A                              | 56                        |
| STE ROSE             | V      | A                              | 67                        |
| TERRE-DE-BAS         | VIII   | A                              | 16                        |
| TERRE-DE-HAUT        | VIII   | A                              | 14                        |
| TROIS-RIVIERES       | VI-VII | A                              | 28                        |
| VIEUX-FORT           | V      | A                              | 28                        |
| VIEUX-HABITANTS      | VI     | A                              | 42                        |

## Annexe 4 - Bibliographie

- Beauducel, F., Bazin, S., Bengoubou-Valerius, M., 2005. Loi d'atténuation B-Cube pour l'évaluation rapide des intensités sismiques probables dans l'archipel de Guadeloupe. Rapport Interne, Observatoire Volcanologique et Sismologique de Guadeloupe - Institut de Physique du Globe de Paris - Université des Antilles et de la Guyane, décembre 2004, pp 12.
- Bernard, P. and Lambert, J., Subduction and seismic hazard in the northern lesser Antilles : revision of the historical seismicity, *Bull. seismol. Soc. Am*, 78, 1965-1983, 1988.
- Bertil, D., Bazin, S., Beauducel, F., Séisme des Saintes - Rapport de synthèse, CDSA, 36pp, 08-12-2004.
- Bertil, D., Bazin, S., Beauducel, F., séisme des Saintes - Rapport de synthèse, CDSA, 11pp, 08-04-2005.
- Feuillet, N., Sismotectonique des Petites Antilles. Liaison entre activité sismique et volcanique, thèse, 283 pp., Univ. Paris 7, 2000.
- Feuillet, N., Manighetti, I., et P. Tapponnier, Extension active perpendiculaire à la Subduction dans l'Arc des Petites Antilles (Guadeloupe, Antilles Françaises), *C. R. Acad. Sci. Paris*, 333, pp. 583-590, 2001.
- Feuillet, N., Manighetti, I., Tapponnier, P. and Jacques, E., Arc parallel extension and localization of volcanic complexes in Guadeloupe, Lesser Antilles, *J. Geophys. Res.*, 107, B12, 2331, doi: 10.1029/2001JB000308, 2002.
- Grünthal, G., Musson, R.M.W., Schwartz, J. and Stucchi, M., (eds), 1998, L'échelle macrosismique européenne EMS-98, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie vol.19, Luxembourg, 103 pp.
- Le Friant, A., Boudon, G., Komorowski, J.-C., Heinrich, P., Bazin, S., Beauducel, F., 2005. Tsunami in the Lesser Antilles islands: Recent events and implications. "The Soufrière Hills Volcano - Ten years on", Meeting, 24-30 July 2005, Montserrat, West Indies.
- Rapport AFPS : Le séisme des Saintes (Guadeloupe) du 21 novembre 2004. Rapport de la mission AFPS, janvier 2005.
- Sadigh, K., Chang, C.-Y., Egan, J.A., Makdisi, F. and Youngs, R.R. (1997) Attenuation relationships for shallow crustal earthquakes based on California strong motion data. *Seismological Research Letters* 68(1), 180-189.
- Tapponnier, P., Feuillet, N. et Jacques, E., Institut de Physique du Globe de Paris, note du 22/11/2004 mise en ligne sur le site Web [www.ipgp.jussieu.fr](http://www.ipgp.jussieu.fr).
- Youngs, R.R., Chiou, S.-J., Silva W.L. and Humphrey, J.R. (1997), Strong ground motion attenuation relationships for subduction zone earthquakes, *Seism. Res. Lett.*, 68, 58-73.
- Zahibo, N., Pelinovsky, E., Okal, E., Yağciner, A., Kharif, C., Talipova, T. and A. Kozelkov, The earthquake and tsunami of November 21, 2004 at Les Saintes, Guadeloupe, Lesser Antilles, *Science of Tsunami Hazards*, 23, 1, 25-39., 2005.

## Annexe 5 - Glossaire

*AFPS : Association Française de Génie Parasismique*

*BCSF : Bureau Central Sismologique Français*

*BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières*

*CDSA : Centre de données sismiques des Antilles*

*CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique*

*EOST : Ecole et Observatoires des Sciences de la Terre (ULP - INSU)*

*GIS : Groupement d'Intérêt Scientifique*

*INSU : Institut National des Sciences de l'Univers (CNRS)*

*IPGP : Institut de Physique du Globe de Paris*

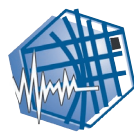
*LCPC : Laboratoire Central des Ponts et Chaussées*

*OVSG : Observatoire Volcanologique et Sismologique de la Guadeloupe*

*RAP : Réseau Accélérométrique Permanent*

*SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile*

*ULP : Université Louis Pasteur (Strasbourg)*



BCSF

**Bureau Central  
Sismologique  
Français**

Ecole et Observatoire  
des Sciences de la Terre



CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ LOUIS PASTEUR  
STRASBOURG