

Gourbeyre le 13/01/10

## Quelles relations entre le séisme du 12 janvier en Haïti et la situation en Guadeloupe

Un séisme destructeur, de magnitude 7.0 est survenu mardi 12 janvier 2010 à Haïti à 16h53 heure locale, à proximité immédiate de la capitale fortement urbanisée, Port-au-Prince. Le nombre de victimes et les dégâts sont considérables même si au moment de la rédaction de la présente note, aucun bilan officiel n'est encore disponible. **La puissance du séisme, sa très faible profondeur, sa proximité des zones urbanisées, combinées à un contexte urbain particulièrement vulnérable (nombreuses constructions précaires construites pour certaines sur des terrains instables, nombreuses constructions, y compris des bâtiments publics officiels, a priori non parasismiques) expliquent en très grande partie l'ampleur de la catastrophe qui se dessine heure après heure.**

Haïti est situé sur la bordure nord de la plaque caraïbe. Au nord, il s'agit de la plaque nord-Amérique. Les deux plaques coulissent l'une par rapport à l'autre avec une composante principale du mouvement horizontale, dite décrochante senestre (déplacement des plaques : Amérique, vers l'Ouest, et Caraïbe, vers l'Est).

Le séisme survenu le 12 janvier est localisé sur une des failles formant cette limite de plaque, la faille dite d'Enriquillo. La longueur totale de cette faille est d'environ 500 km. Elle s'étend depuis l'est d'Haïti jusqu'à la Jamaïque. Le 12 janvier, la faille d'Enriquillo a rompu sur une cinquantaine de kilomètres de longueur, produisant un séisme de magnitude 7.0, localisé sur le plan de faille à une dizaine de kilomètres de profondeur.

**A partir des ces quelques constats, quelle comparaison, quelle liaison peut-on faire avec la Guadeloupe ?**

La Guadeloupe est également située sur la bordure de la plaque Caraïbe, mais dans un contexte géodynamique différent de celui de la région d'Haïti. **Il n'y a donc aucune conséquence directe sur la sismicité en Guadeloupe, ni à court terme ni même à plus long terme.**

Notre région fait partie des Petites Antilles. Ce chapelet d'îles résulte de la subduction de la plaque Nord Amérique sous la plaque Caraïbe. Autrement dit, la plaque Nord Amérique plonge sous la plaque Caraïbe, alors que, comme il est dit plus haut, au niveau des Grandes Antilles, donc d'Haïti, les plaques Nord Amérique et Caraïbe coulissent horizontalement (on parle de décrochement) : une plaque part à gauche par rapport à l'autre.

Concernant l'origine des séismes susceptibles d'affecter directement la Guadeloupe, la plupart sont dus à la subduction des plaques Amérique sous la plaque Caraïbe, tel le séisme du 8 février 1843 (magnitude estimée supérieure à 8) ou du 11 janvier 1839 (magnitude estimée proche de 7.5). La zone de subduction correspond à une zone sismique susceptible de produire des séismes de forte magnitude. Néanmoins, concernant l'archipel de Guadeloupe, l'interface entre les deux plaques se trouve entre une cinquantaine et près de 150 kilomètres de profondeur. On parle dans ce cas de source sismique lointaine, à l'exemple du séisme du 29 novembre 2007 localisé à près de 150 km de profondeur à l'intérieur de la plaque plongeante Amérique.

Par ailleurs, la plaque Caraïbe est aujourd'hui soumise à des déformations intraplaques capables de produire des séismes générés sur des failles dont la profondeur va de quelques kilomètres à dizaines de kilomètres. C'est le cas du séisme du 21 novembre 2004, localisé à proximité des Saintes (de magnitude 6.3 et de profondeur focale 14 km). On parle alors de sources sismiques proches. Ces failles actives restent toutefois de longueur moindre par rapport à celle d'Enquillero, puisque la longueur maximale des failles intraplaques localisées à proximité de l'archipel guadeloupéen reste inférieure à la centaine de kilomètres.

Par ailleurs, les taux de déformation estimés au niveau des failles actives intraplaques Caraïbe (0,2 à 0,9 mm/an, d'après Feuillet, 2000) restent bien inférieurs à la vitesse de déplacement mesurée au niveau de la faille d'Enriquillo (de l'ordre de 8 mm/an à 14 mm/an, d'après les mesures GPS, Calais 2007).

La probabilité de survenance de séismes de magnitude de l'ordre de 7 n'est pas nulle concernant les grandes failles actives localisées à proximité de l'archipel guadeloupéen, néanmoins cette probabilité reste négligeable étant donné le taux de déformation mesuré au niveau de ces failles mais aussi car cela supposerait une rupture de l'ensemble de la longueur de faille en cas de survenance d'un séisme de cet ordre.

**Les fortes magnitudes attendues sur les grandes failles actives intraplaques Caraïbes localisées à proximité de l'archipel de Guadeloupe sont plus vraisemblablement de l'ordre de 6.0 à 6.5, soit beaucoup moins puissant que le récent séisme d'Haïti** (la magnitude correspond à une échelle logarithmique, c'est-à-dire qu'un accroissement de magnitude de 1 correspond à une multiplication par 30 de l'énergie et par 10 de l'amplitude du mouvement ; un séisme de magnitude 7.0 est ainsi 30 fois plus puissant qu'un séisme de magnitude 6.0).

Une de ces failles locales se situe à proximité de l'agglomération la plus importante de Guadeloupe. Il s'agit de la faille dite du Gosier. Dans le cadre d'une étude menée par le BRGM dans le cadre du Plan Séisme Antilles, intitulé « Scénario Départemental de Risque Sismique – SDRS en Guadeloupe » (octobre 2009), les conséquences d'un séisme de magnitude 6.2 (soit une longueur de rupture de 12 km) à 10 km de profondeur à proximité de la région pointoise, ont été simulées. La simulation prend en compte l'état de vulnérabilité au séisme des milieux construits, à partir des études les plus récentes élaborées en la matière. Les résultats complets sont donnés ci-joints. **Il apparaît que, dans l'hypothèse d'un tel séisme, les dégâts tout en étant moins importants que ceux de Port-au-Prince, seraient néanmoins considérables** : intensité à l'épicentre de VIII à IX et localement X (comparable vraisemblablement à la situation de Port-au-Prince), effondrement

partiel ou total de 5% du bâti courant (soit environ 9000 bâtiments), de 6% des bâtiments scolaires et 10% des bâtiments des zones d'activité tel que Jarry. Ces chiffres sont valables à l'échelle de la Guadeloupe. Pour les communes proches de l'épicentre, la proportion est au moins le double.

Le scénario « faille du Gosier » est un des 10 scénarios de simulation traité dans le SDRS. Il est présenté dans la présente note à titre de comparaison avec ce qui s'est passé dans l'agglomération de Port-au-Prince. **D'autres scénarios simulés conduisent à des dégâts potentiels très importants à l'échelle de la Guadeloupe, notamment celui correspondant au séisme de 1843 (magnitude de l'ordre de 8.0).** Cela souligne le bien fondé des actions de prévention qui sont conduites depuis de nombreuses années en Guadeloupe, notamment par les services de l'Etat. **Ces actions**, quelles qu'elles soient (information des populations, des élus, réglementation parasismique, zonage des aléas, préparation à la gestion de crise, ...) **ont but de minimiser les conséquences d'un futur séisme majeur, qui reste inéluctable en Guadeloupe.**

**PJ 1 – note sur le séisme d'Haïti élaborée par le service risques naturels du BRGM (document séparé)**

**PJ 2 - failles de Guadeloupe et séismes de scénario retenu dans le SDRS**

**PJ 3 – SDRS – résultats de la simulation « faille du Gosier » (document séparé)**

#### A noter

Le BRGM, conserve la trace de ces séismes grâce à SISFRANCE-ANTILLES, banque de données sur la sismicité historique et contemporaine des Antilles. Ces données sont consultables sur le site internet (BRGM - Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) <http://www.sisfrance.net/Antilles/>.

En partenariat avec EDF et l'IRSN, la banque de données SISFRANCE donne la sismicité historique et contemporaine de la France. Ces données sont consultables sur le site internet (BRGM, EDF, IRSN, et Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) : <http://www.sisfrance.net>

L'histoire et les caractéristiques des tsunamis observés en France et sur ses abords est consultable sur le site internet (BRGM - Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) <http://www.tsunamis.fr/> .

Contact : M. Jean-Marc Mompelat, [jm.mompelat@brgm.fr](mailto:jm.mompelat@brgm.fr) (06 90 35 51 24 – 05 90 41 35 50)

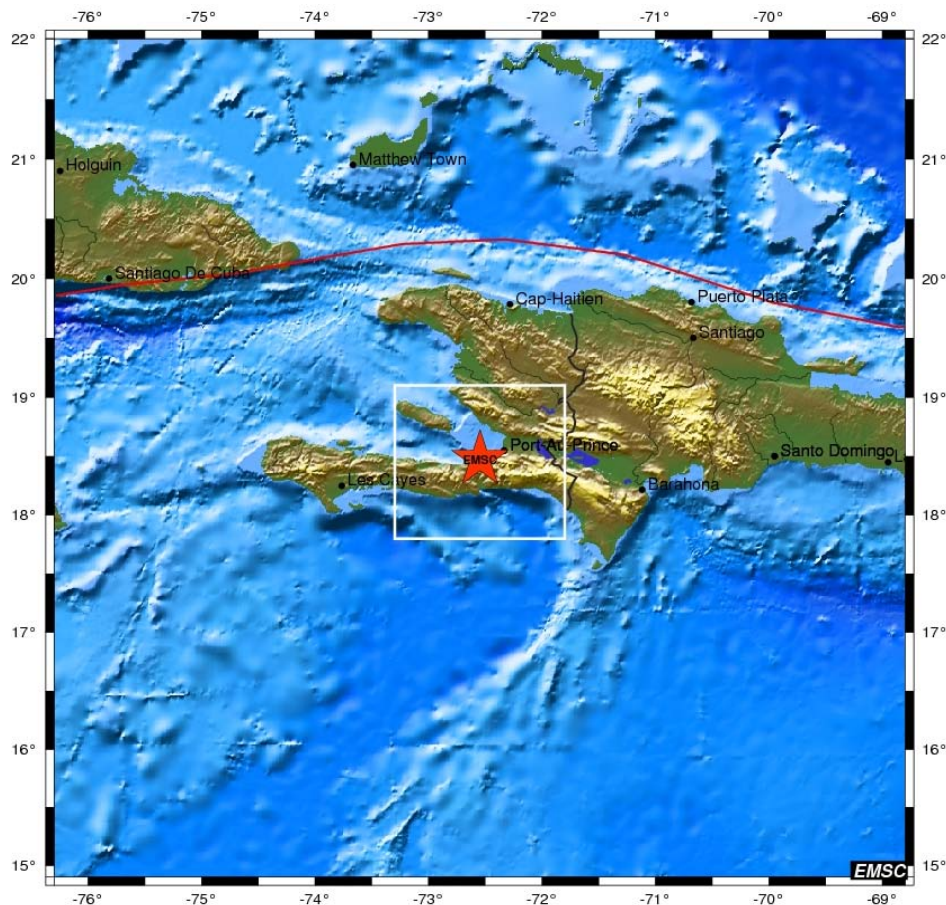
## NOTE D'INFORMATION

### Le séisme du 12 janvier survenu à Haïti

Un séisme important est survenu mardi 12 janvier 2010 à Haïti à 16h53 heure locale (22h53 heure de Paris). Ce séisme a généré des dommages importants sur Port-au-Prince et sa région en raison de la proximité de l'épicentre et de la faible profondeur du séisme (~10 km). Des dommages sont probables dans les autres villes du pays, mais il n'y a pas encore de bilan détaillé à l'heure actuelle. Ce séisme a été ressenti également en République Dominicaine, à Cuba, Jamaïque et au sud des Bahamas.

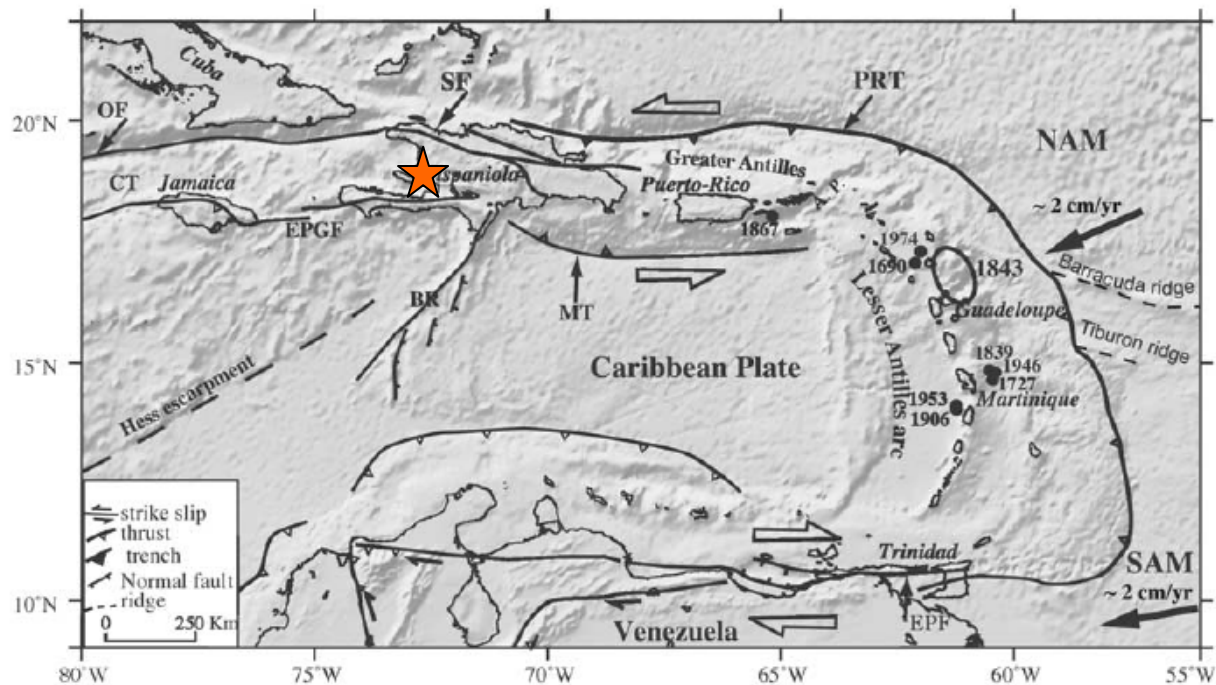
D'après le réseau de surveillance sismique de l'USGS/NEIC, l'épicentre de ce séisme, de magnitude\* 7.0 sur l'échelle de Richter, se situe à environ 15 km au sud-ouest de la capitale Port-au-Prince. Les répliques sont nombreuses (une douzaine de magnitude supérieure à 5.0 cette nuit) dont une réplique de magnitude 5.9 à 17h00 locale et une de magnitude 5.7 à 00h03 locale.

Une alerte au tsunami a aussitôt été émise pour l'ensemble de la région des Antilles, avant d'être levée dans la soirée.

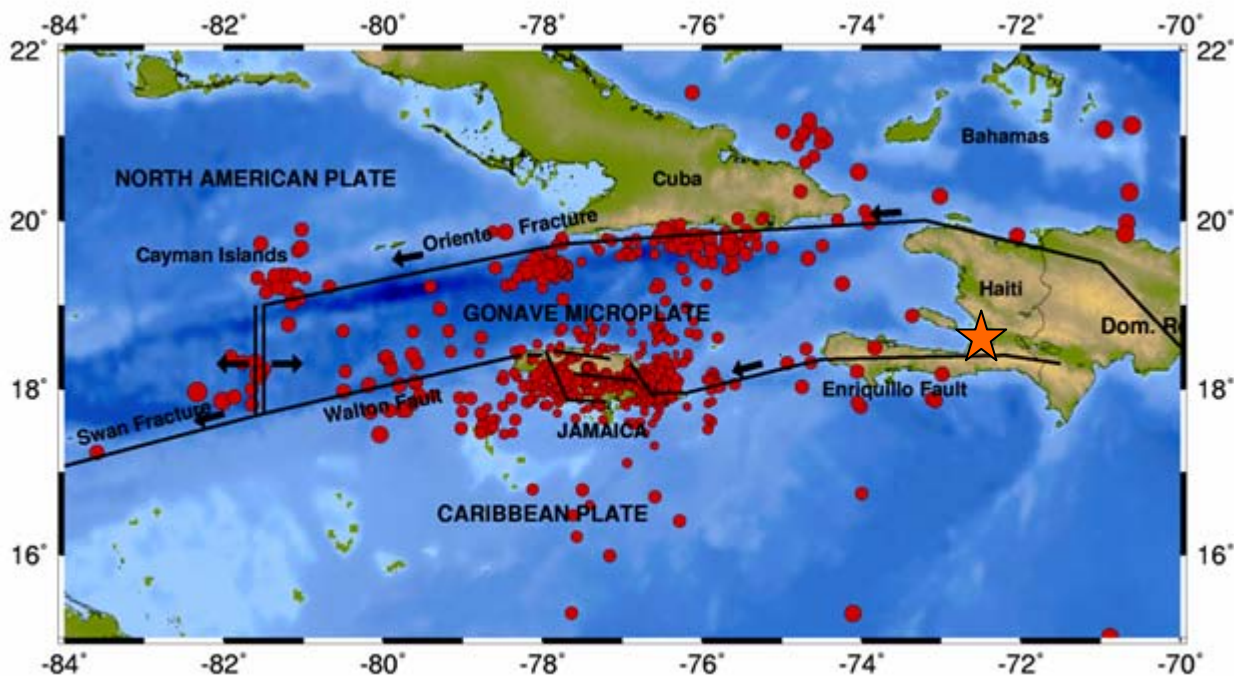


Source : CSEM

La tectonique régionale de la région est relativement complexe. Elle est gouvernée par un déplacement relatif latéral de la plaque Atlantique vers l'ouest par rapport à la plaque Caraïbe à une vitesse d'environ 2 cm/an. Ce déplacement est distribué sur plusieurs structures régionales qui bordent les plaques tectoniques et des microplaques distinctes comme la microplaque Gonave sur laquelle se situe Haïti. Le séisme s'est vraisemblablement produit sur la faille Enriquillo en bordure sud-est de cette microplaque.

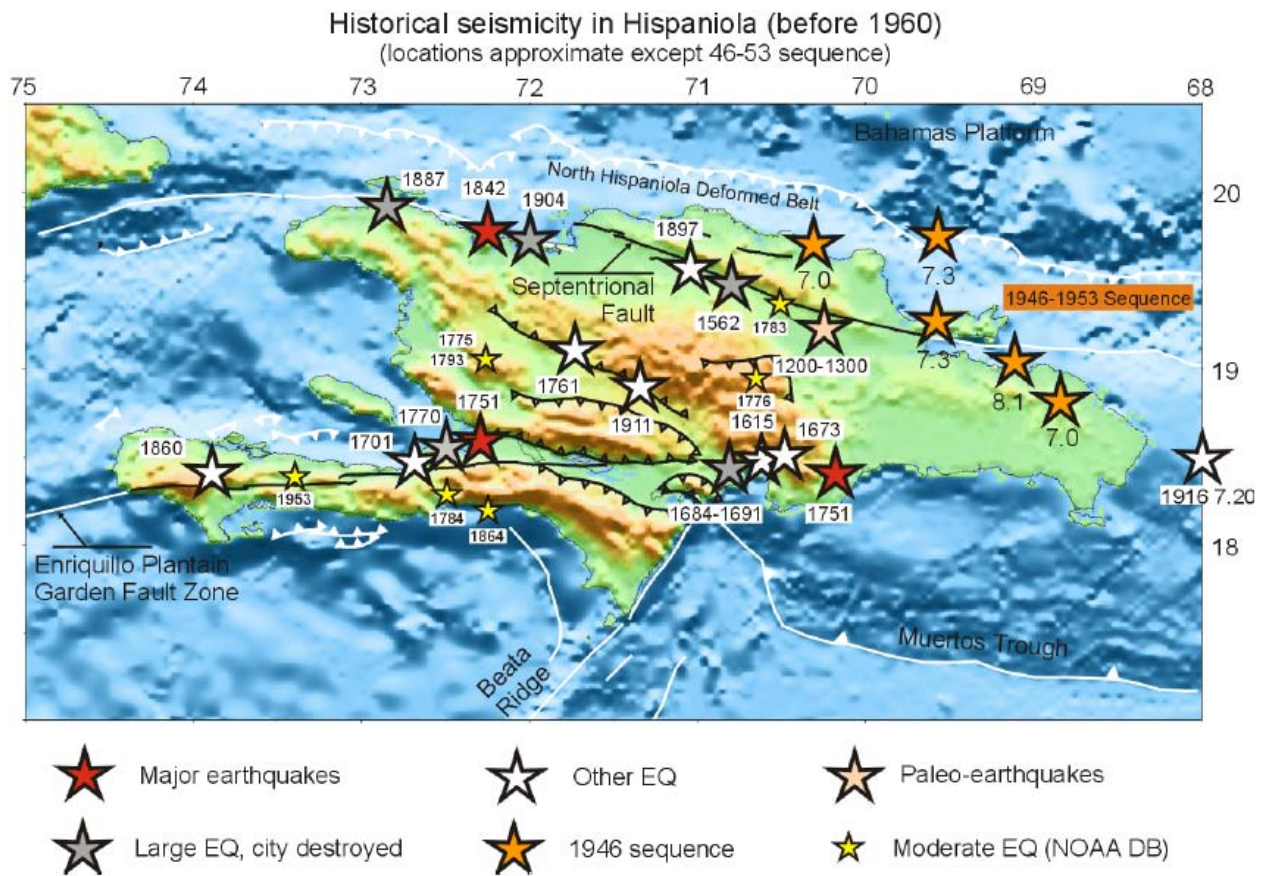


Source : Feuillet et al (2002)



Source : Université West Indies, Jamaïque

La région d'Haïti a déjà connu des séismes majeurs, capables d'engendrer des dégâts significatifs : destruction de Port au Prince en 1751 et 1770, destruction de Cap Haïtien en 1842 (Intensité IX-X) accompagné de raz de marée, séismes de 1887 et 1904 dans le nord du pays avec dégâts majeurs à Port de Paix et Cap Haïtien, séisme de 1946 (magnitude 7.6) dans le nord-est de la République Dominicaine accompagné d'un tsunami dans la région de Nagua.



Le tableau ci-dessous indique les séismes historiques importants dans la région de Port-au-Prince et la presqu'île du sud :

Date	Lieu	Intensité
9 novembre 1701	Leogane	VIII
21 novembre 1751	Port-au-Prince	VIII
3 juin 1770	Port-au-Prince	VIII
29 juillet 1784	Petit Goâve	VIII
8 avril 1860	Golfe des Gonaïves	VIII
25 janvier 1953	Ouest de Leogane	VII-VIII

**Source : BRGM, SisFrance/Antilles**

Le BRGM conserve la trace de ces séismes grâce à SISFRANCE-ANTILLES, banque de données sur la sismicité historique et contemporaine des Antilles. Ces données sont consultables sur le site internet (BRGM - Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) <http://www.sisfrance.net/Antilles/>.

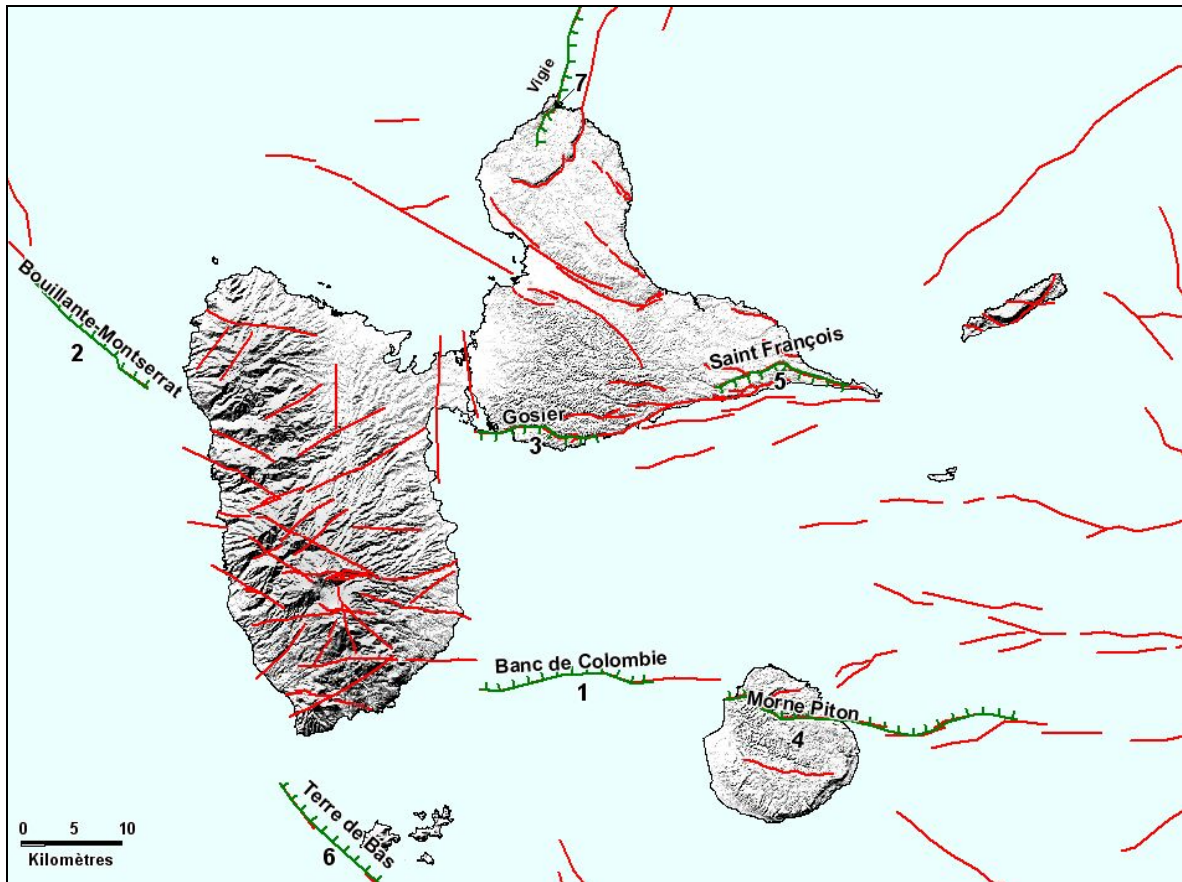
En partenariat avec EDF et l'IRSN, la banque de données SISFRANCE donne la sismicité historique et contemporaine de la France. Ces données sont consultables sur le site internet (BRGM, EDF, IRSN, et Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) : <http://www.sisfrance.net>

L'histoire et les caractéristiques des tsunamis observés en France et sur ses abords est consultable sur le site internet (BRGM - Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) <http://www.tsunamis.fr/>.

***\*magnitude : mesure de la force d'un séisme ou de son énergie libérée, déterminée à partir des enregistrements sur les sismographes.***

***\*\* intensité : mesure des effets d'un séisme sur les hommes et ou sur les structures en un lieu donné à la surface.***

PJ 2



Scénarios de failles intraplaques superficielles. En haut : failles principales (en rouge) et failles sélectionnées pour les scénarios (en vert) - Tiré du SDRS Guadeloupe (BRGM/RP-57488-FR)

Scénario départemental de risque sismique  
**Séisme de scénario**

Nom du séisme de scénario : Gosier

Magnitude :6.2

Profondeur :10 km

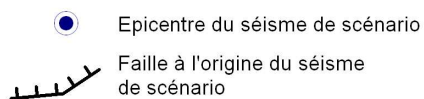
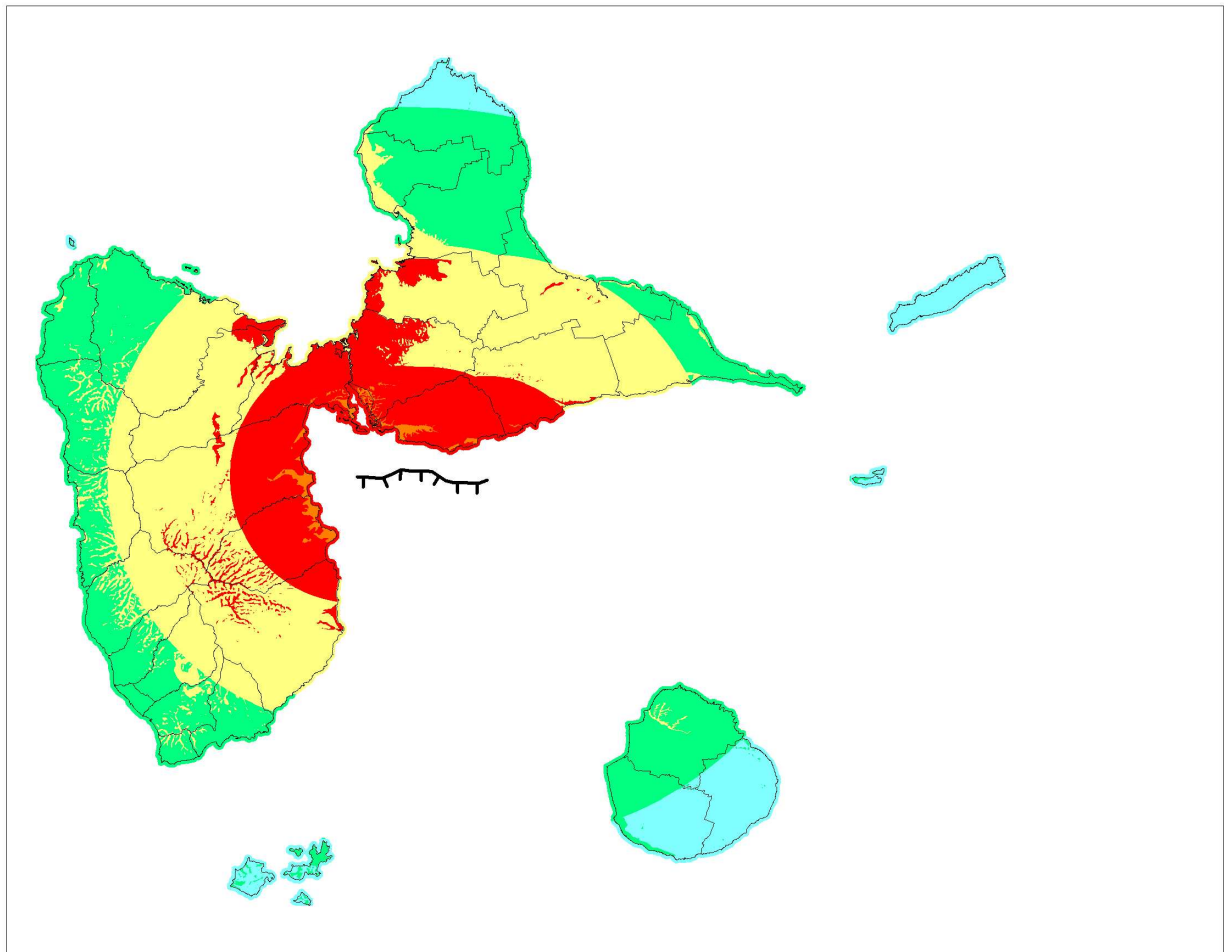
Loi d'atténuation : Sadigh et al.(1997)

Conversion acc/int : Atkinson et Sonley (2000)

Effets de site lithologiques

Effets de site topographiques

**Département de la Guadeloupe**  
Intensité théorique qui serait ressentie sur la zone



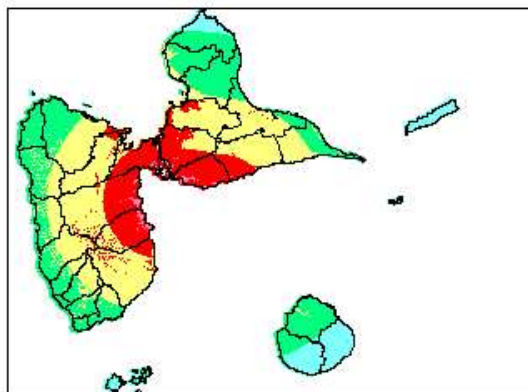
Scénario départemental de risque sismique  
**SYNTHESE DES DOMMAGES A L'HABITAT (BATIMENTS)**

**Scénario 3 : Gosier**  
**Mw=6.2 z= 10 km**

Enjeux : habitat

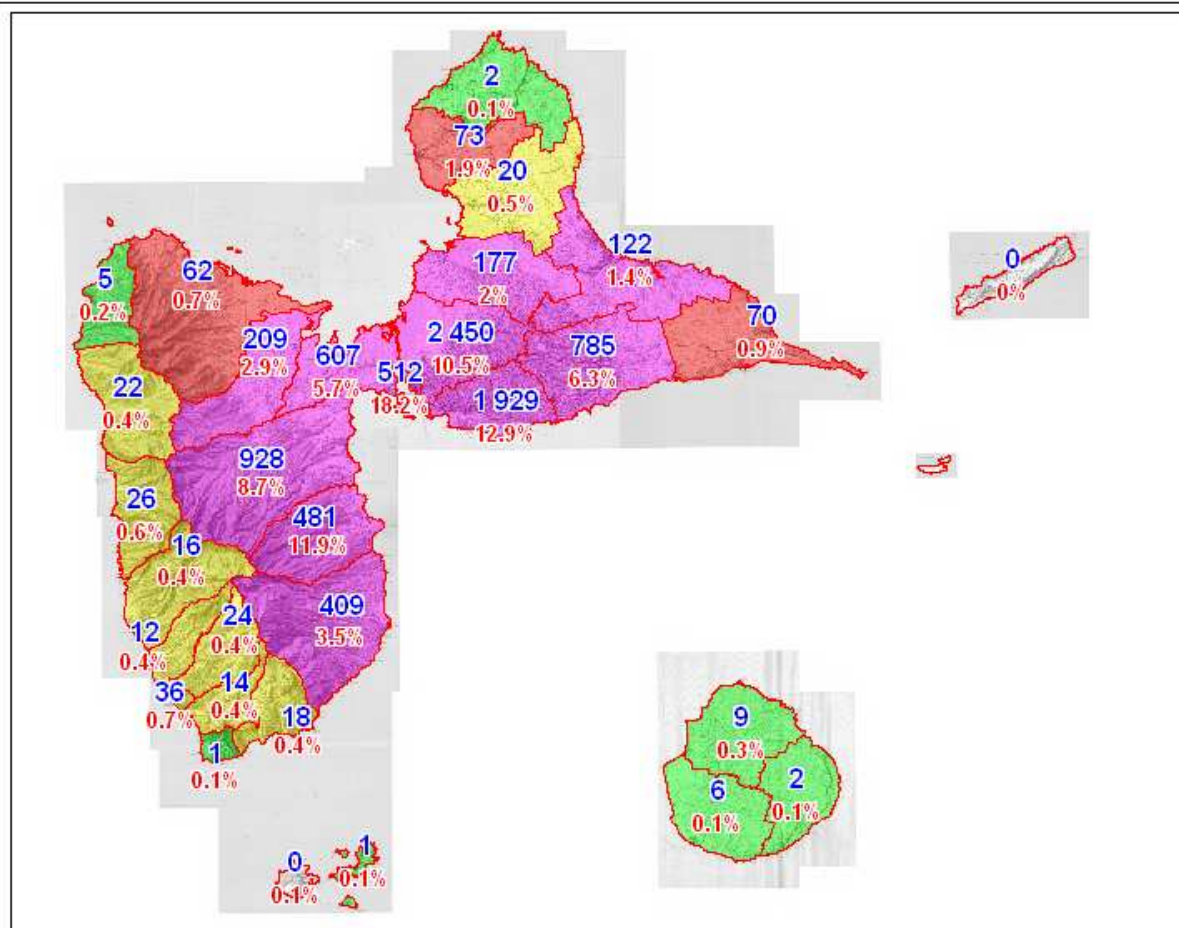
Degré d'endommagement de l'habitat  
 exprimé en nombre et en pourcentage  
 de bâtiments

D0	D1	D2	D3	D4/D5
68386	55746	39201	21199	9028
35.2%	28.8%	20.3%	11.0%	4.7%



**Département de Guadeloupe**

Bâtiments présentant un niveau de dommage D4 ou D5 (effondrement partiel ou total)



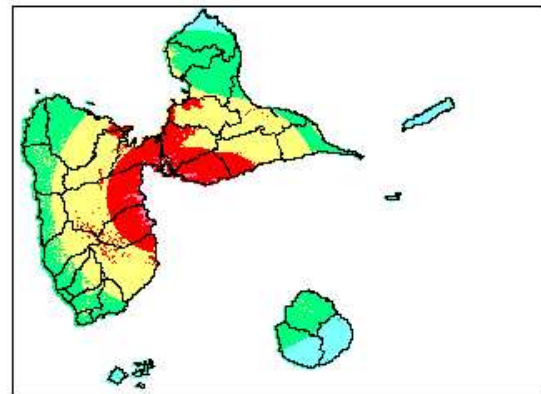
Scénario départemental de risque sismique  
**LOCALISATION DES DOMMAGES A L'HABITAT (% LOGEMENTS)**

**Scénario 3 : Gosier**  
**Mw=6.2 z= 10 km**

**Enjeux : habitat**

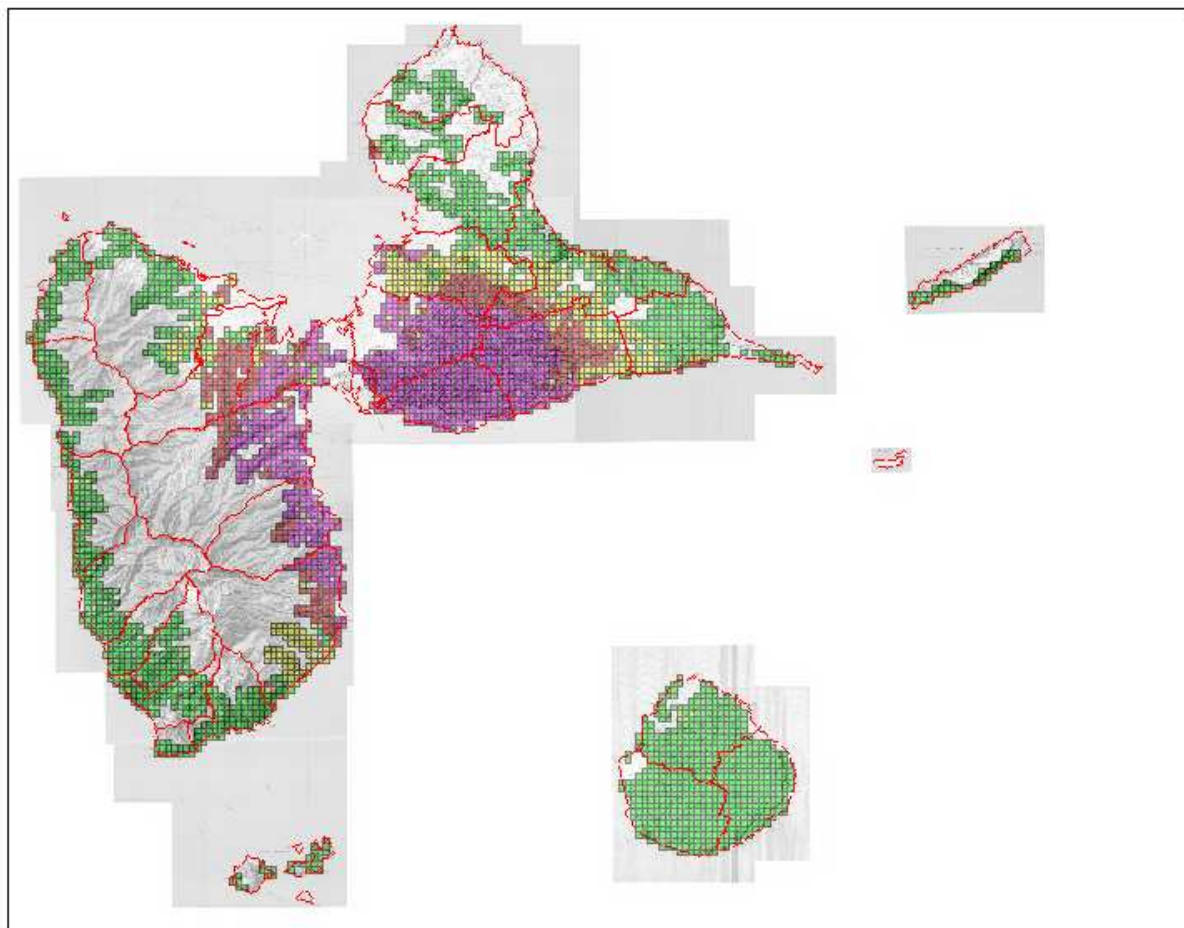
**Degré d'endommagement de l'habitat  
 exprimé en pourcentage de logements**

D0	D1	D2	D3	D4/D5
34.4%	28.0%	20.3%	11.7%	5.6%



**Département de Guadeloupe**

Pourcentage de logements présentant un niveau de dommage D4 ou D5  
 (effondrement partiel ou total) par carreaux de 500 m. de coté



Pourcentage de logements D4/D5 par carreau

0 - 1 %	1 - 2 %	2 - 5 %	Sup 5 %



Restitution ARMAGEDOM © BRGM

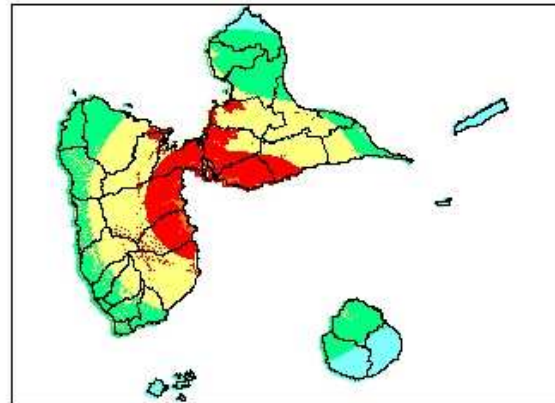
Scénario départemental de risque sismique  
**SYNTHESE DES DOMMAGES AUX ETABLISSEMENTS SCOLAIRES**

**Scénario 3 : Gosier**  
**Mw=6.2 z= 10 km**

Enjeux : Etablissements scolaires

Degré d'endommagement des établissements scolaires exprimé en nombre et en pourcentage de bâtiments

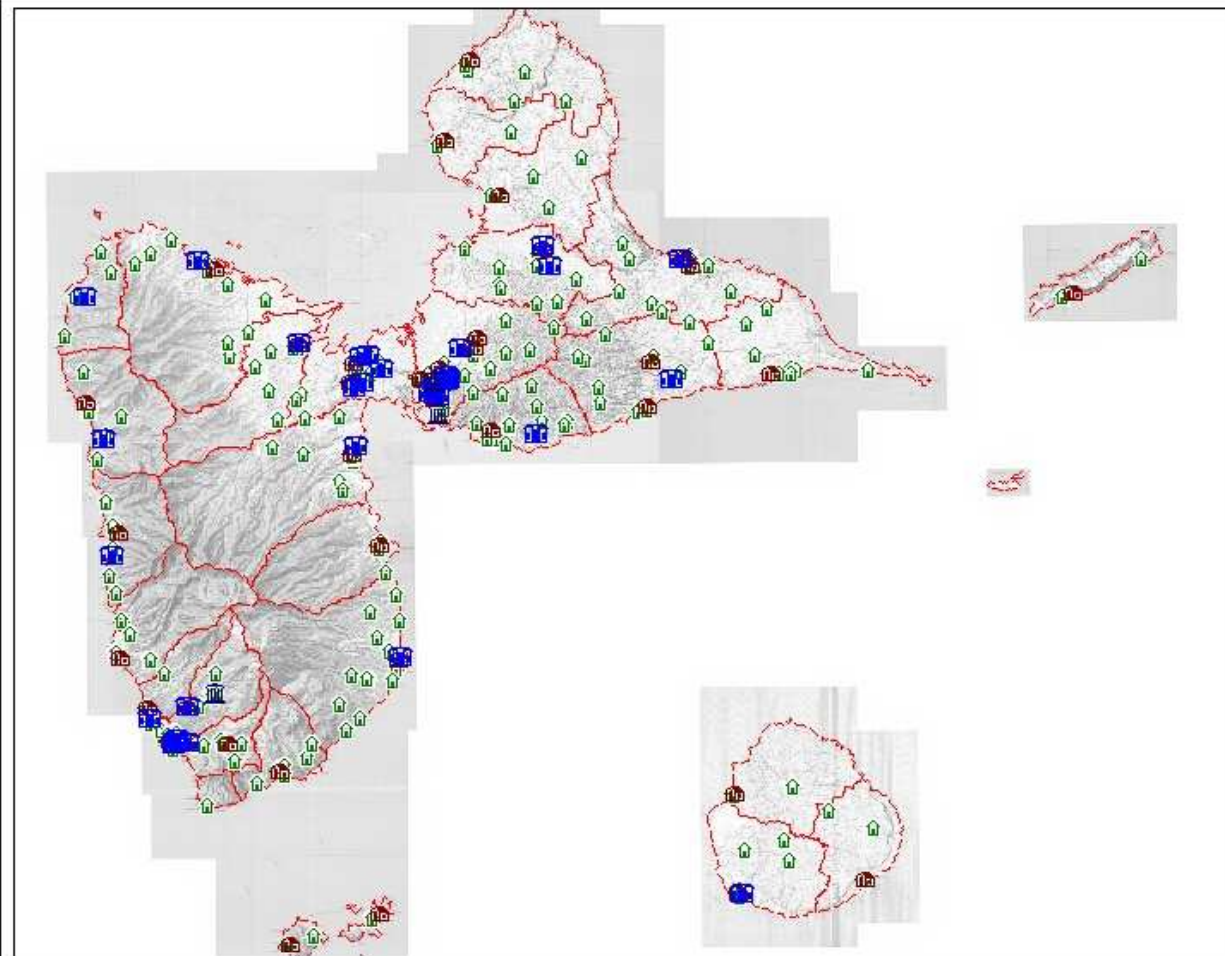
D0	D1	D2	D3	D4/D5
<b>1106</b>	<b>548</b>	<b>386</b>	<b>241</b>	<b>139</b>
<b>45.7%</b>	<b>22.7%</b>	<b>16.0%</b>	<b>10.0%</b>	<b>5.8%</b>



IV V VI VII VIII IX X  
**INTENSITE THEORIQUE QUI SERAIT RESSENTIE SUR LA ZONE**

**Département de Guadeloupe**

Carte des établissements scolaires classés par type



-  Ecole
-  Collège
-  Lycée
-  Université
-  Autre établissement



D4



D5



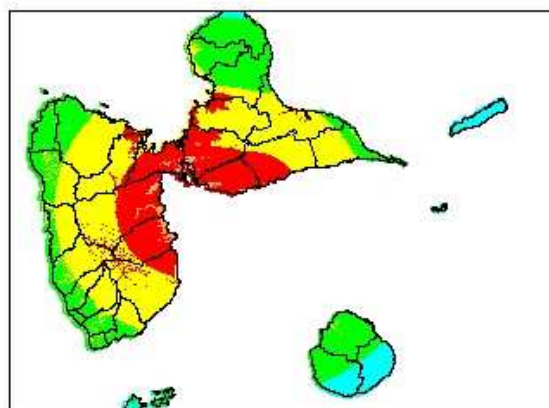
Scénario départemental de risque sismique  
**SYNTHESE DES DOMMAGES AUX AUTRES BATIMENTS**

**Scénario 3 : Gosier**  
**Mw=6.2 z= 10 km**

**Enjeux : Batiments de bureaux et centres de grande distribution**

**Degré d'endommagement aux établissements exprimé en nombre et en pourcentage de bâtiments**

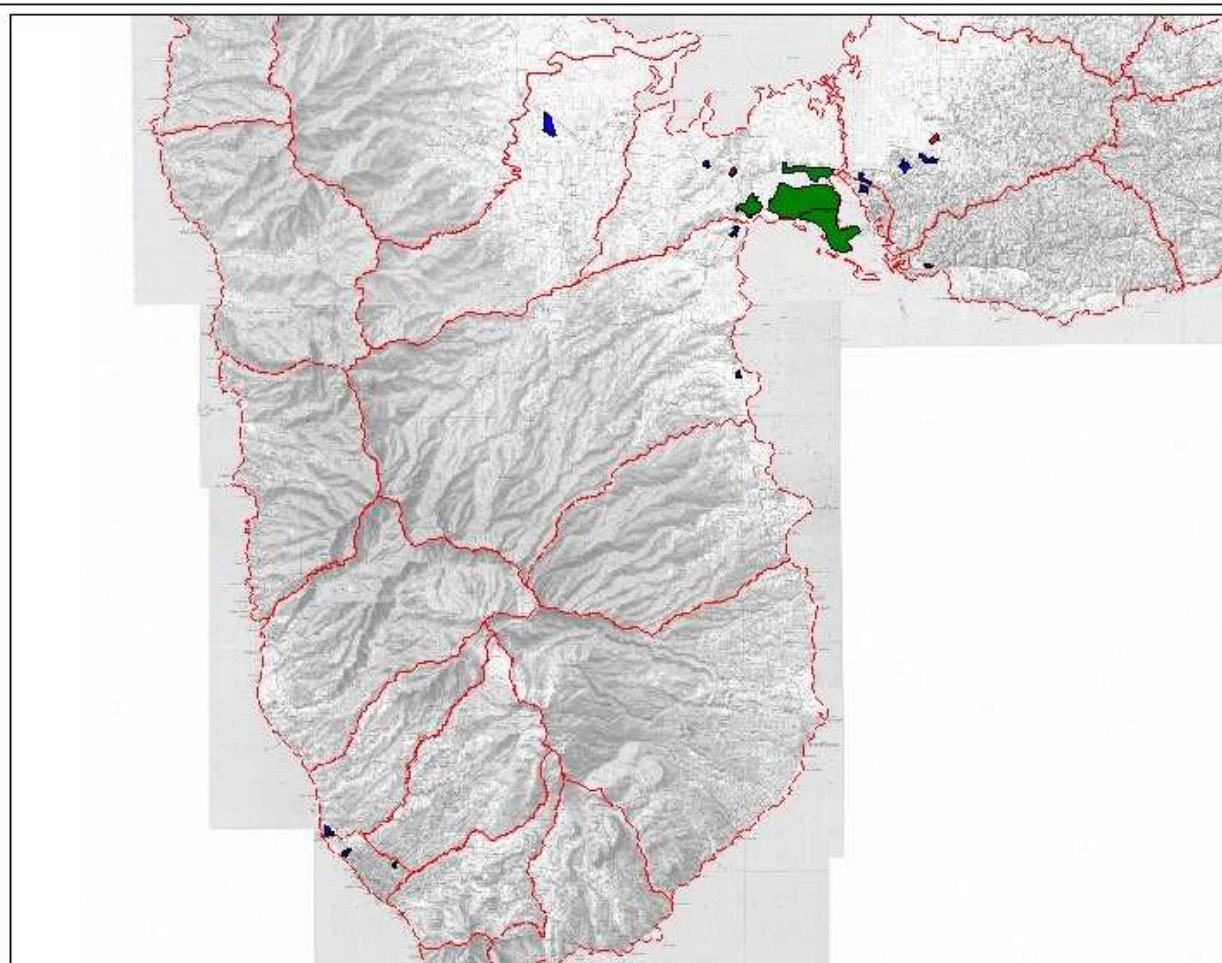
D0	D1	D2	D3	D4/D5
<b>195</b>	<b>380</b>	<b>410</b>	<b>294</b>	<b>142</b>
<b>13.7%</b>	<b>26.8%</b>	<b>28.8%</b>	<b>20.7%</b>	<b>10.0%</b>



IV V VI VII VIII IX X  
**INTENSITE THEORIQUE QUI SERAIT RESSENTIE SUR LA ZONE**

**Département de Guadeloupe**

Carte des zones présentant des bureaux et des centres commerciaux (grande distribution)



-  **Autres zones d'activité**
-  **Centres commerciaux**
-  **Zone industrielle de Jarry**



