




École et observatoire

des **sciences de la Terre**

de l'Université de Strasbourg

et du 



Etudes macrosismiques aux Antilles, 19 ans d'observations des effets sismiques

Christophe Sira, Antoine Schlupp

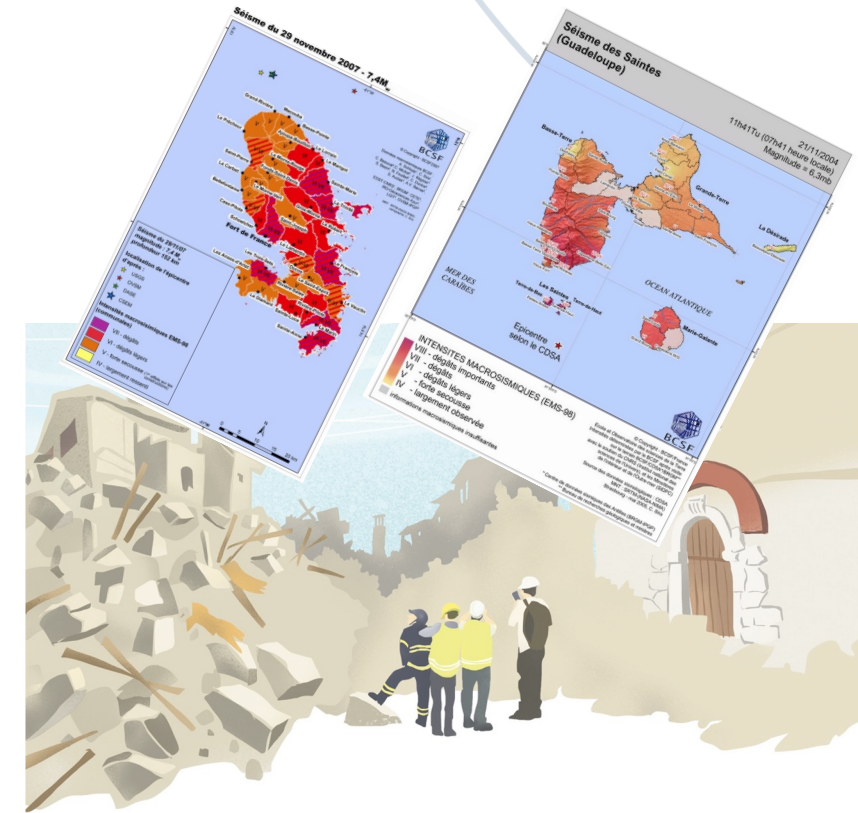


**Le risque sismique dans un contexte multi-risques :
Comprendre, gérer, prévenir**

Guadeloupe 7-10 novembre 2023

Sommaire

1. Missions du BCSF-Rénass
2. L'intensité macrosismique
3. Outils de collecte d'informations macrosismiques
4. Le Groupe d'intervention macrosismique (GIM)
5. La BD Macrosismique française contemporaine
6. 19 ans de données macrosismiques sur les Antilles (2004 – 2023)
7. Usages des données
- 8 Projets futurs...



1. Organisation et missions du BCSF-Rénass (2023)



Service national d'observation (INSU – CNRS- Université de Strasbourg)

Dir. M. Grunberg

Sismicité instrumentale

M. Grunberg

- Localisation
- Magnitude
- Catalogues
- ...

Etudes macrosismiques

C. Sira

- Enquêtes macrosismiques
- Management du GIM
- Formations...
- archivages
- ...

Système d'informations

F. Engels

Shakemap (Modélisations)

A. Schlupp

- Shakemap (carte de secousse au sol)

Veille, communication Valorisation,

- Réponses aux média, autorités, grand public
- Pilotage de groupes nationaux ATS/Epos-France
- cartes de références

Partenaires Antilles

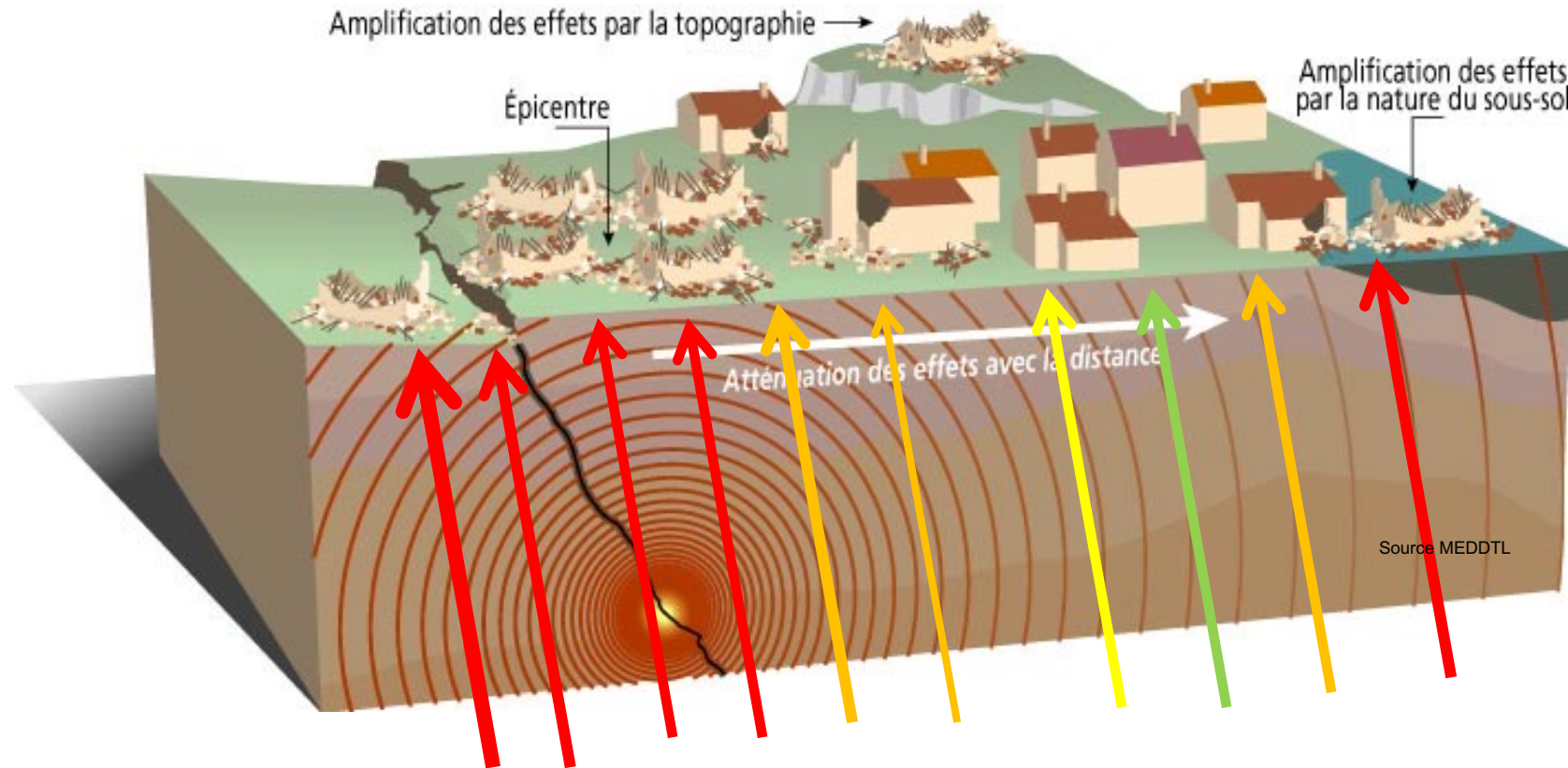


Informations rapides Catalogues de références

Référent « séisme » loi Catnat
Référent « séisme » plan ORSEC

Production des rapports Catnat
Pour la cellule interministérielle

2. L'intensité macrosismique



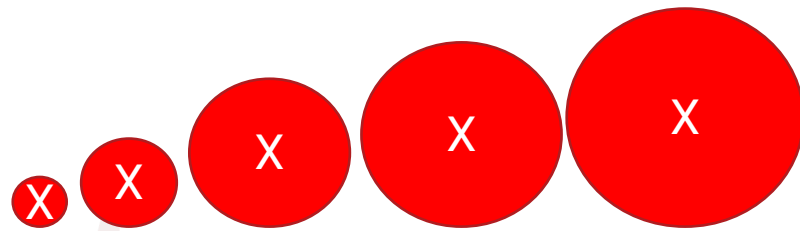
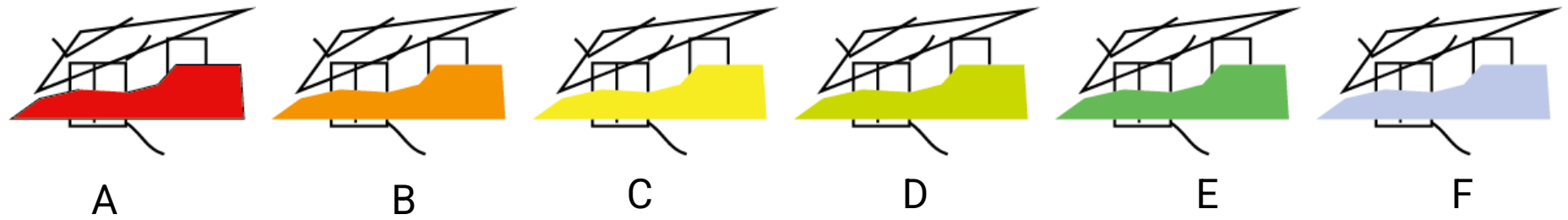
L'intensité définit la sévérité de la secousse **au sol**, donc le **mouvement du sol**, Elle décroît généralement avec la distance (sauf effets de sites particuliers). Elle est déterminée à partir des effets produits par le séisme sur des indicateurs communs

► Indicateur construction

Différenciation des structures (bâtiments) en classes de vulnérabilité
(Tableau de vulnérabilité)

Type de structure	Classe de vulnérabilité					
	A	B	C	D	E	F
MAÇONNERIE	Moellon brut, pierre tout venant	○				
	Brique crue (adobe)	○	—			
	Pierre brute	○				
	Pierre massive	○	—			
	Non renforcée, avec des éléments préfabriqués	○	—			
	Non renforcée, avec des planchers en béton armé	○	—			
Renforcée ou chaînée		○	—			
BÉTON ARMÉ	Ossature sans conception parasismique (CPS)		○	—		
	Ossature avec un niveau moyen de CPS		○	—		
	Ossature avec un bon niveau de CPS		○	—		
	Murs sans CPS		○	—		
	Murs avec un niveau moyen de CPS		○	—		
Murs avec un bon niveau de CPS		○	—			
ACIER				○	—	
BOIS				○	—	

○ Classe de vulnérabilité la plus probable; — Intervalle probable;
⋯ Intervalle de probabilité plus faible, cas exceptionnels



=> L'intensité VIII : échelle de dégât
dommages Istambul ≠ dommages Tokyo
vulnérabilité Istambul ≠ vulnérabilité Tokyo

XII Catastrophe généralisée

3. Outils de collecte d'informations macrosismiques

FORMULAIRES INTERNET

individuel

francesisme.fr

densités macrosismiques préliminaires et informations

NE de Le Vauclin (Martinique, le 1er septembre à 19h01 locale, M=5,0, prof. 54km) selon OVSM

Date (en temps universel) : 01/09/2023
 Heure (en temps universel) : 23h01
 Magnitude : 5
 Coordonnées :
 • Latitude : 14.84°N
 • Longitude : 60.5°W

► Témoigner sur ce séisme Pourquoi?

Montserrat, Pointe-à-Pître, Dominique, France

communal

=> mairies/ gendarmeries / SDIS

A tout moment vous pouvez valider temporairement le formulaire et le modifier plus tard lors d'une nouvelle connexion au site jusqu'à la date d'expiration de l'enquête signalée dans le courriel d'enquête.

Ministère de l'éducation nationale de la recherche et de la technologie / Ministère de l'intérieur Direction de la culture et de la sécurité civiles

1 Les informations nominatives seront traitées en toute confidentialité conformément à l'accord de la CNIL du 8 juin 2001 (747348) et ne donneront lieu à aucun usage commercial.
 2 Les formulaires ne sont pas modifiables après la date limite de dépôt.

Formulaire collectif d'enquête sur les séismes du Bureau central sismologique français

CodePostal : 67000, STRASBOURG (Commencez par saisir le code postal et choisissez votre commune dans la liste proposée)
 Ville : *
 Le séisme a-t-il été ressenti sur votre commune ?
 Effets sur les constructions
 Le séisme a produit des dégâts aux bâtiments dans ma commune : Oui Non Ne sait pas

DESCRIPTION DE VOTRE COMMUNE
 Nombre approximatif de bâtiments dans la commune
 Répartis selon les pourcentages suivants :

individuel

Formulaire dommages bâtiments 1.0

Formulaire scientifique de signalement de dommages sur des bâtiments suite aux séismes du 16 & 17 juin 2023 (La Laigne dép.17)

Bureau central sismologique français / Réseau national de surveillance sismique Université de Strasbourg - CNRS

D2 : dommages modérés
 Nombreuses fissures millimétriques et quelques fissures centimétriques dans de nombreux murs, effondrement partiel de chemise.

D3 : dommages sensibles à importants
 Fissures importantes dans la plupart des murs, chutes tuiles et fracture de cheminée à la base.

D4 : Dommages très importants
 Ouverture partielle de murs (défaillance), nombreuses et larges fissurations dans la plupart des murs.

TERRAIN

Application GIMSurveyBat



4. Le groupe d'intervention macrosismique



- Groupe inter-organismes
- **EPOS-FR** (ATS)
EUROPEAN PLATE OBSERVING SYSTEM FRANCE
- Piloté par le BCSF-Rénass
 - 1 comité de pilotage
 - 59 experts

dont 11 experts
Martinique & Guadeloupe



déploiement rapide* d'une équipe d'experts multi-organismes
 Dommages >degré 2 sur les constructions
 Objectif : estimation des intensités communales (>VI)

Formations du GIM « Antilles »



2012 Martinique



2016 Guadeloupe



2019 Guadeloupe



2023 Guadeloupe
Formation N2 -
6 experts
Groupe Antilles

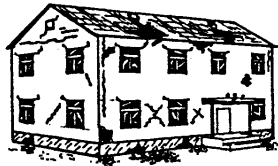


L'enquête du GIM

1. Interview mairie

- profil de vulnérabilité de la commune (approche stat) ;
- Indices géologiques et topographiques
- Qualifier et quantifier et spatialiser les effets

2. Expertises des dommages les plus graves



A



B

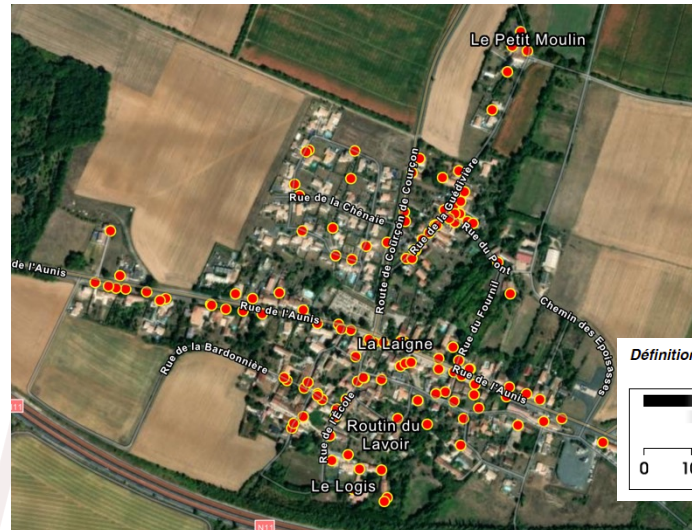
C

D

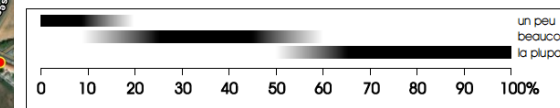


E

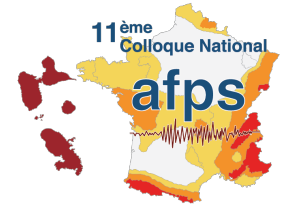
F



Définitions des quantités

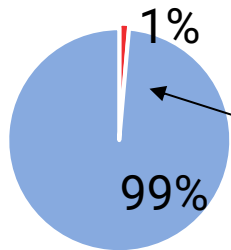


5. La BD macrosismique française contemporaine => Informations macrosismiques des Antilles



Fiabilité de l'information
FORTE

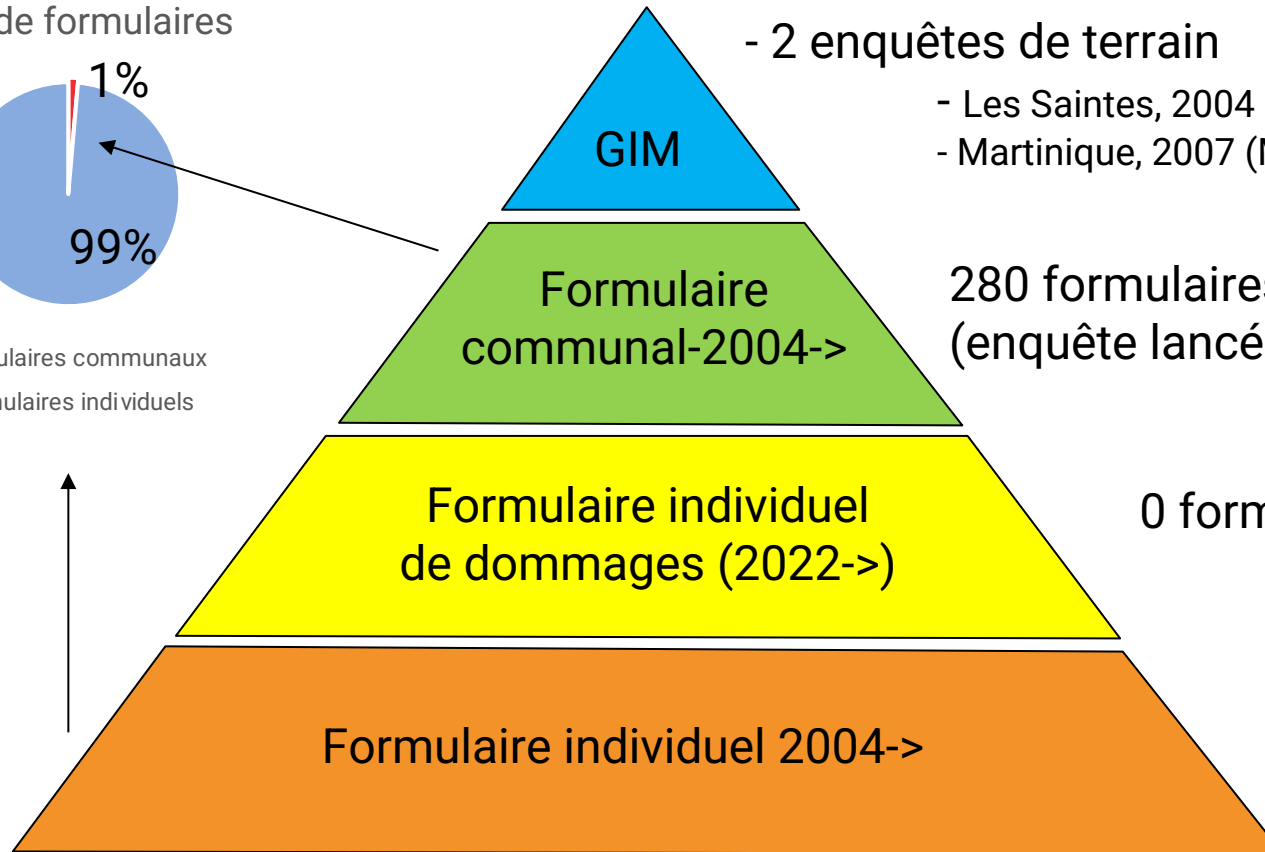
Type de formulaires



- fomulaires communaux
- formulaires individuels



FAIBLE



- 2 enquêtes de terrain

- Les Saintes, 2004 (M=6,4, I_{max}=VIII)
- Martinique, 2007 (M=7,2, I_{max}=VI-VII)

280 formulaires
(enquête lancée si I ≥ VI)

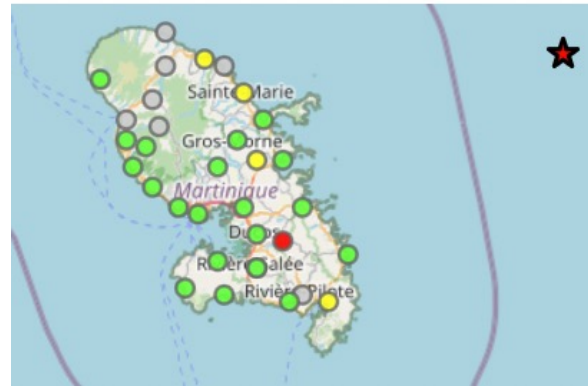
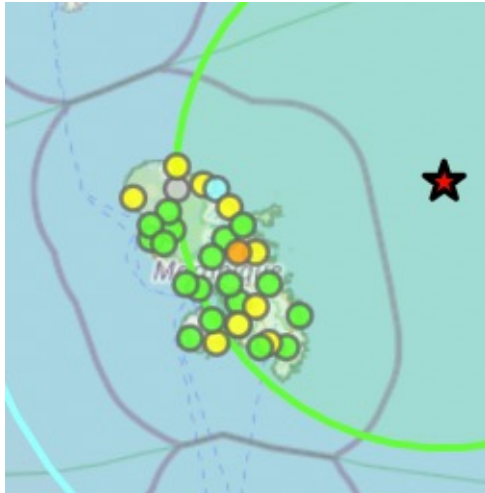
0 formulaire

19789 formulaires
(ouvert H24)
(www.franceseisme.fr)

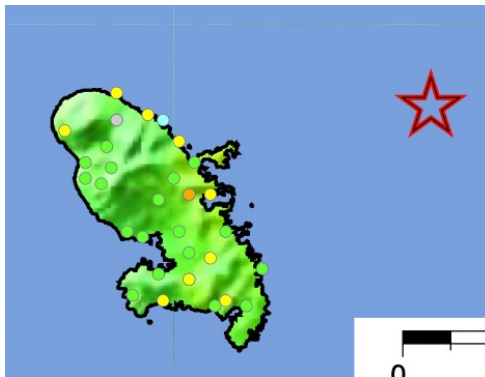
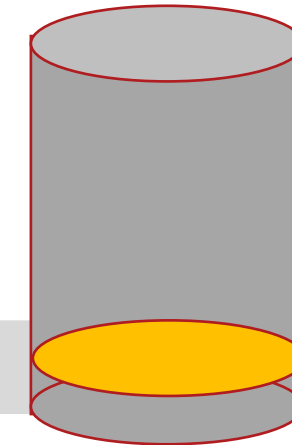
(page séisme ouverte sur www.franceseisme.fr si ressenti)

5. La BD macrosismique française contemporaine => Informations macrosismiques

Carte des réactions à la secousse

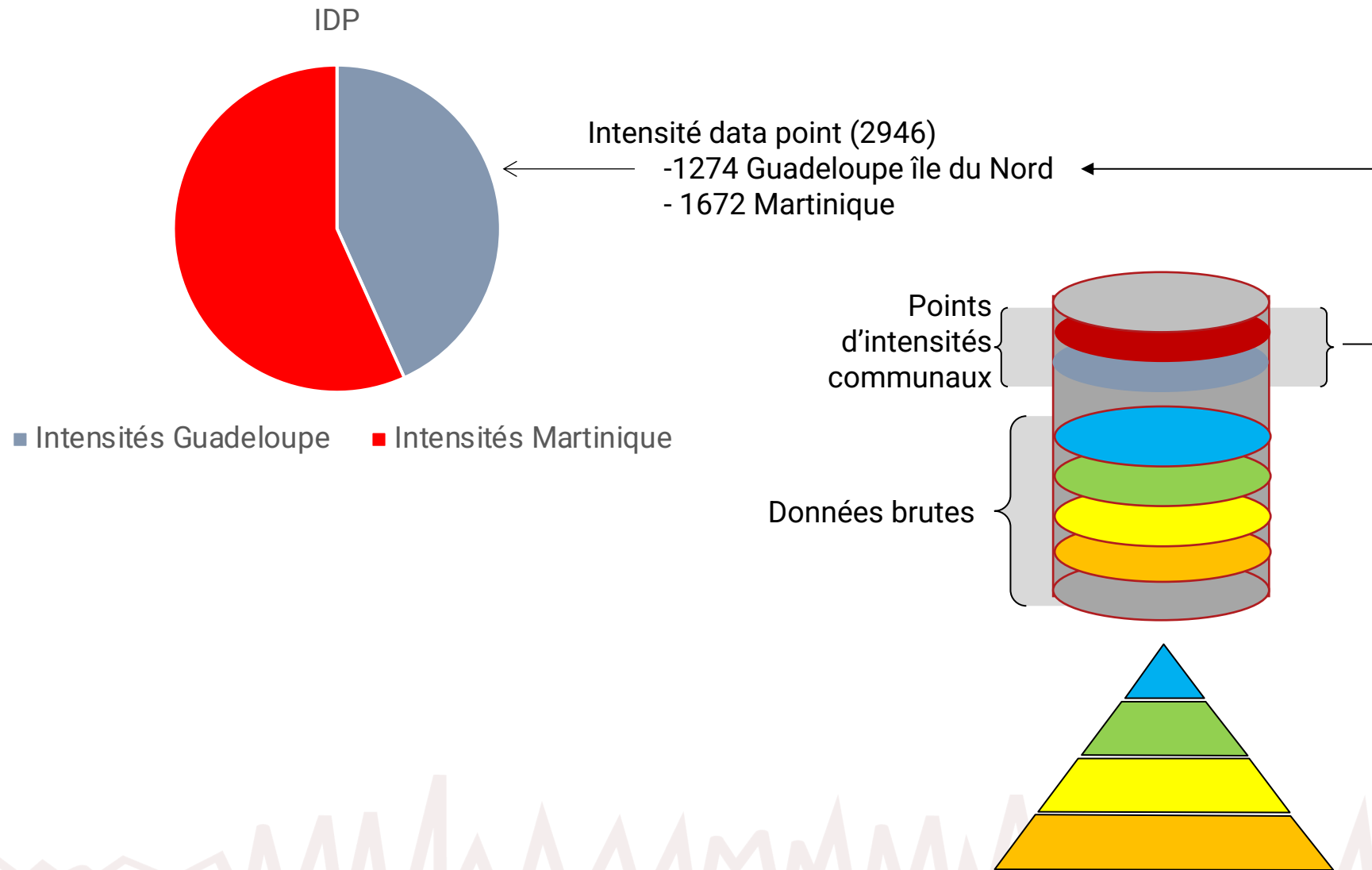


Intensités
préliminaires à partir
des témoignages
individuels



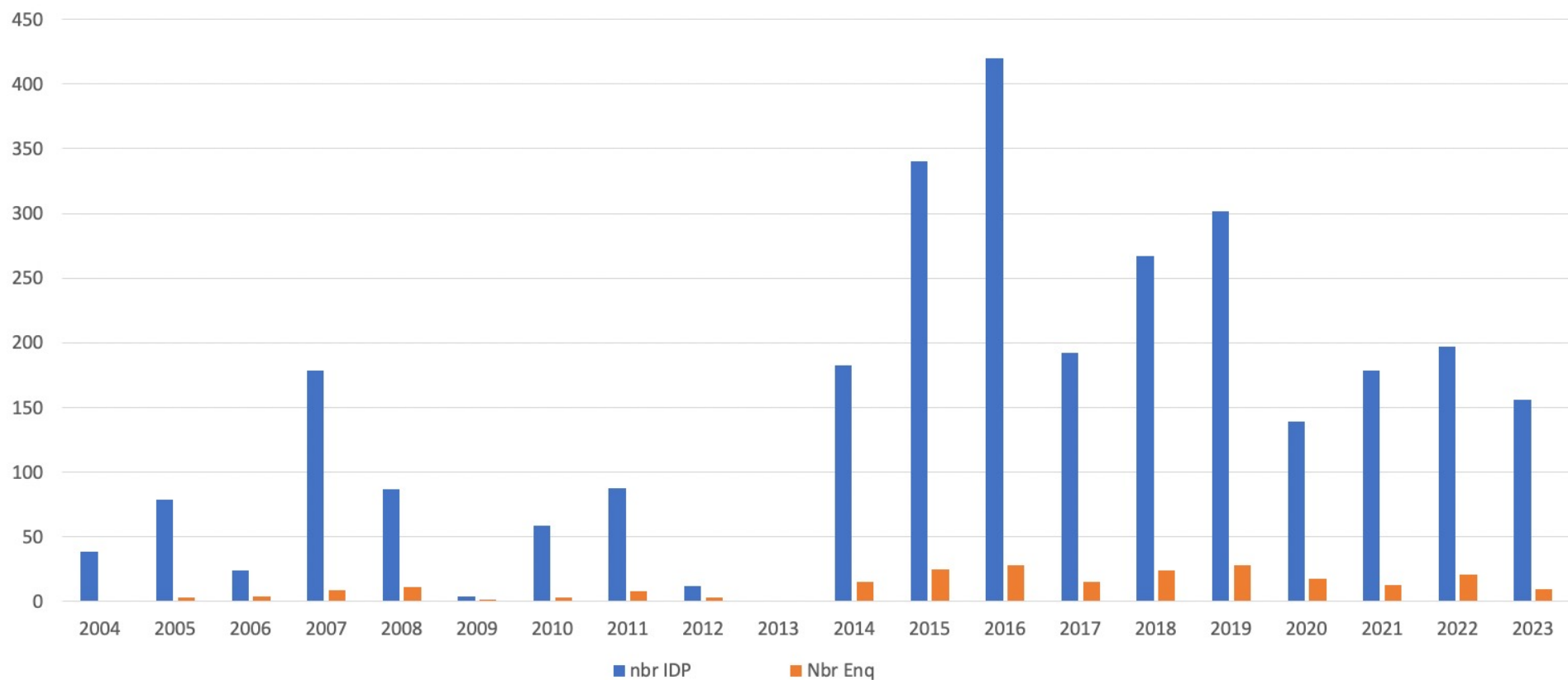
Effets communaux
préliminaires à partir
des témoignages
individuels

5. La BD macrosimique française contemporaine =>Données d'intensités des Antilles



6. 19 ans de données macrosismiques

- Nombre d'enquêtes macrosismiques de 2004 à 2023 (311 séismes)
- Nombre de points d'intensités de 2004 à 2023 (2946)



6. 19 ans de données macrosismiques

- Intensité <V
- Intensité V à VII
- Intensité > à VII (VIII séisme des Saintes – Guadeloupe 2004 M=6,4)

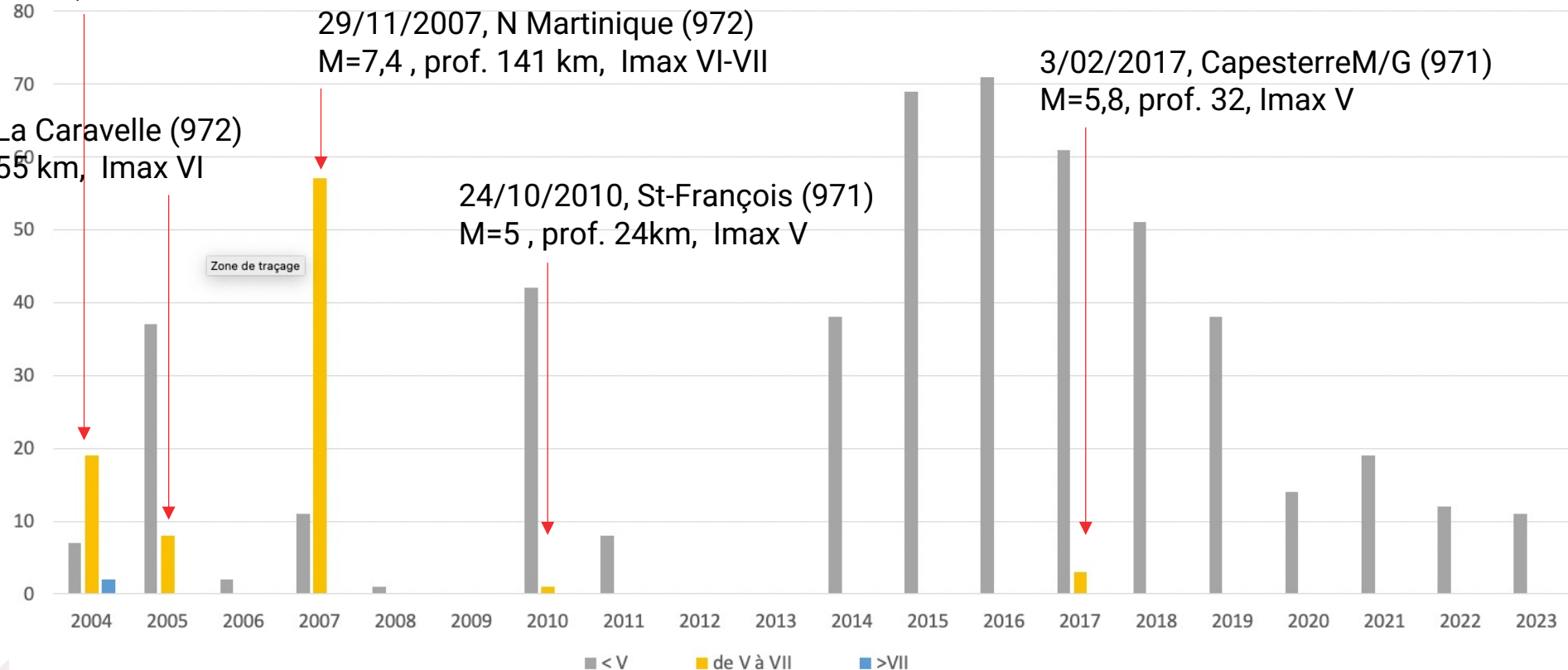
21/11/2004, Les Saintes (971)
M=6,4 , prof. 14 km, I_{max} VIII

29/11/2007, N Martinique (972)
M=7,4 , prof. 141 km, I_{max} VI-VII

3/02/2017, CapesterreM/G (971)
M=5,8, prof. 32, I_{max} V

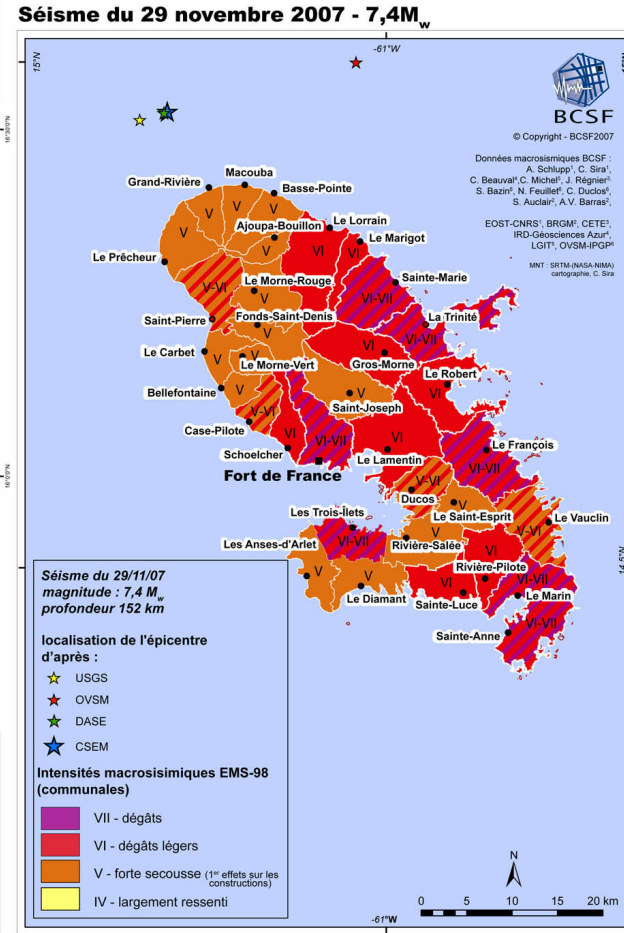
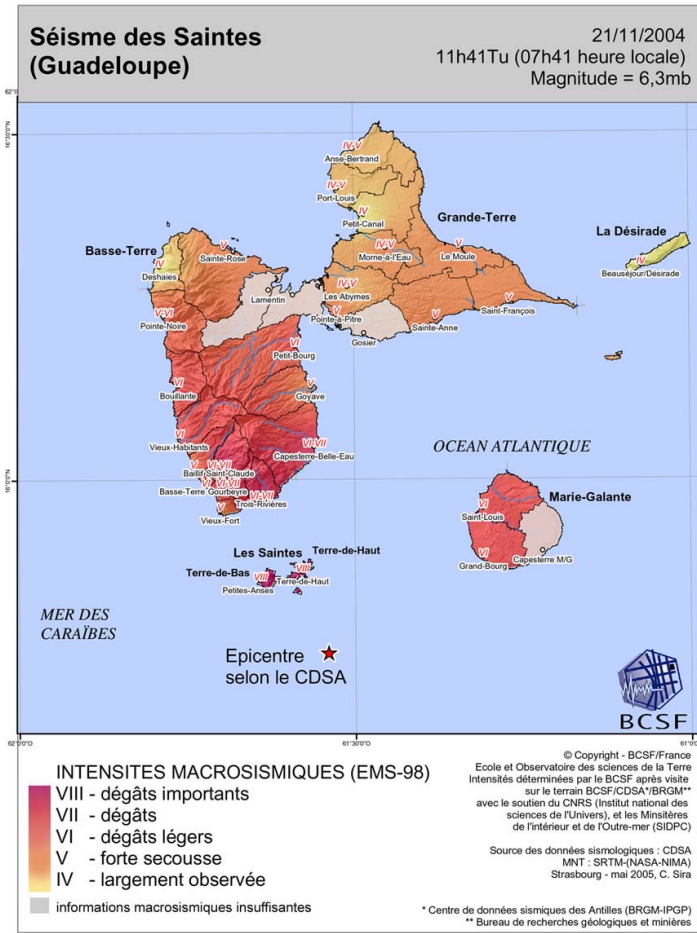
30/08/2016, La Caravelle (972)
M=4,7 , prof. 55 km, I_{max} VI

24/10/2010, St-François (971)
M=5 , prof. 24km, I_{max} V

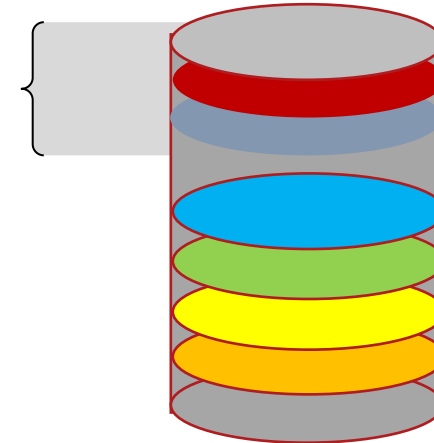


7. Usage des données

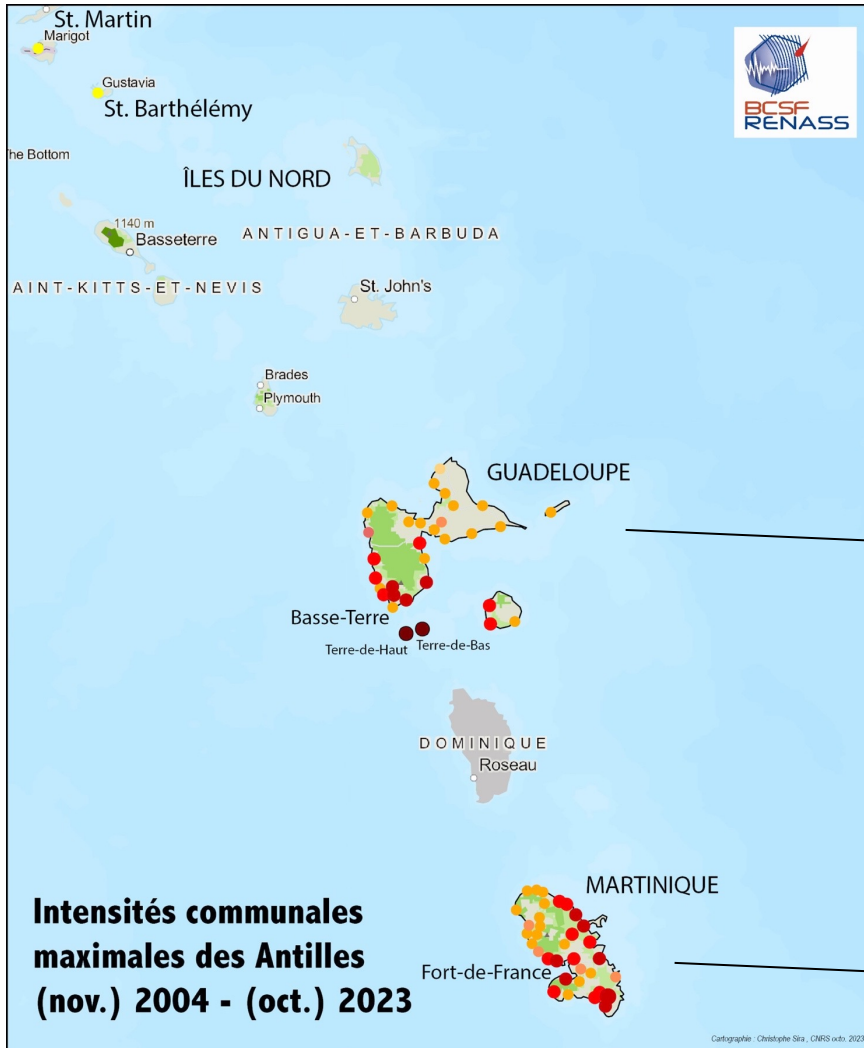
Production de cartes macrosismiques



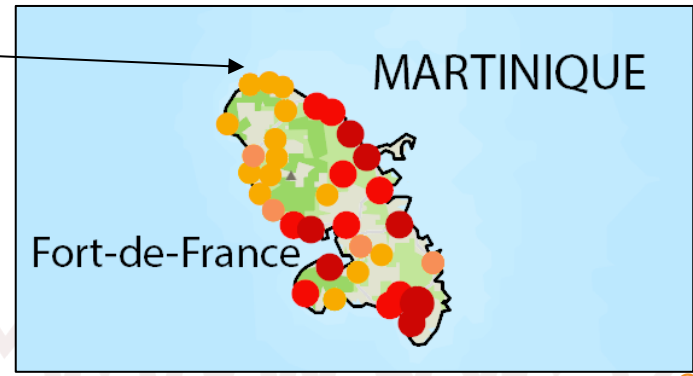
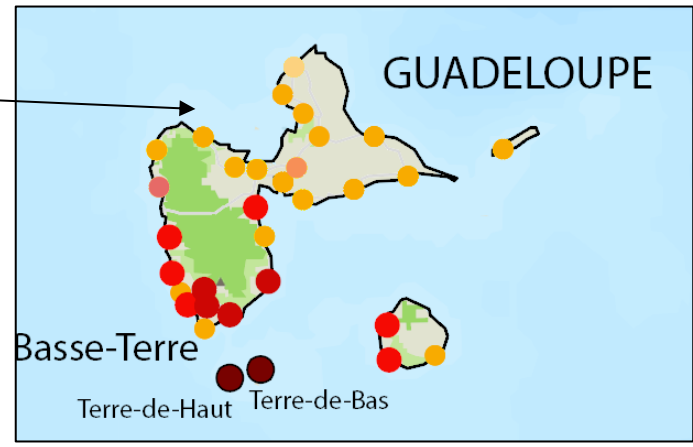
Intensités définitives



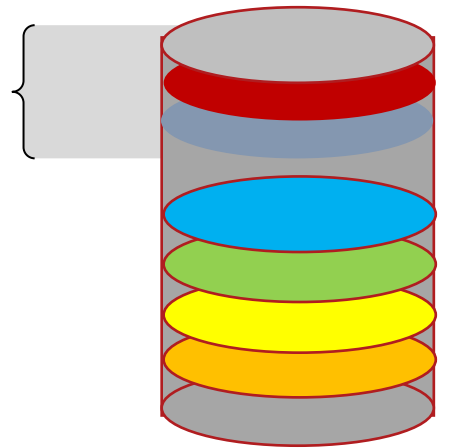
7. Usage des données



Carte d'intensités maximales



Intensités définitives



7. Usage des données

Mouvements du sol

- shakemap (intégration des observations macro avec instrumentales)
- mise à jour des lois d'atténuation (IPE*)

Relation intensité / données instrumentales

- mise à jour des catalogues de référence
(Estimation des magnitudes/profondeurs séismes historiques)

Projets scientifiques R&D :

- intensités automatiques (AI)

Risque sismique

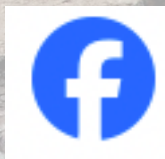
- estimation des endommagements prédictifs
- simulation / training pour la gestion de crise
- gestion de crise (production d'information rapide)
- Plans de réduction des vulnérabilités

Projets futurs ... ?

- Nouveaux formulaires individuel et communal (2024)
- Nouveau site franceseisme
- Nouvelle base de données macrosismiques (2024)
- Charte d'expertise du GIM
- Formations experts « GIM »
- Amélioration des estimations automatiques rapides
 - > Amélioration des shakemaps et de la gestion de crise

- poursuite de la collecte des données macrosismiques et estimations des intensités pour l'ensemble des projets scientifiques en cours et à venir
- Poursuite de notre mission de « référent séisme » auprès de la cellule Interministérielle de classement en catastrophe naturelle.

Comme nos 13500 abonnés



suivez-nous sur ...



Et n'oubliez pas de témoigner !

Contact :
christophe.sira@unistra.fr

The screenshot shows the Facebook profile for 'France Seisme'. The cover photo is a composite image: on the left, a photograph of a severely damaged building with rubble; on the right, a seismic hazard map of the Alsace region in France, showing epicenters and intensity contours. The map labels 'Strasbourg', 'BARCELONNETTE', and 'DIGNE-LES-BAINS'. The profile picture is the logo for 'BCSF RENASS', which features a blue stylized wave and a red star. The profile name is 'France Seisme', with 4,9 K likes and 5,5 K followers. Below the name are several profile picture icons. On the right side of the profile, there are three buttons: 'Promouvoir', 'Gérer', and 'Modifier'. The URL 'www.franceseisme.fr' is visible in the cover photo area.

Merci de votre attention