



DOCUMENT PUBLIC

Mise en œuvre du projet « SisDom »

*Base de données sur la sismicité historique
des Antilles françaises et de la mer Caraïbe*

Etude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM
2001-RIS-101/2002-RIS-101

mai 2002
BRGM/RP-51543-FR





DOCUMENT PUBLIC

Mise en œuvre du projet « SisDom »

Base de données sur la sismicité historique des Antilles françaises et de la mer Caraïbe

Etude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM
2001-RIS-101/2002-RIS-101

F. Vermeersch, J. Lambert
avec la collaboration de
H. Fabris, D. Legendre

mai 2002
BRGM/RP-51543-FR



Mots clés : Sismicité historique, Antilles françaises, Caraïbe, Base de données.

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

Vermeersch F., Lambert J., avec la collaboration de Fabris H., Legendre D. (2002) – Mise en œuvre du projet « SisDom ». Base de données de la sismicité historique des Antilles françaises et de la mer Caraïbe. BRGM/RP-51543-FR, 48 p., 15 fig., 3 ann.

Synthèse

Une nouvelle base de données sur la connaissance des phénomènes naturels a vu le jour en 2002 : le projet « SisDom » ou sismicité historique des départements d'Outre-mer. A l'image de ce qui existe pour la Métropole (SisFrance), la base de données SisDom permet désormais, sous un format informatique, d'accéder aux caractéristiques macroseismiques des tremblements de terre historiques survenus aux Antilles françaises et plus largement dans l'archipel antillais et la mer Caraïbe.

Destinée à mieux appréhender l'état des connaissances de la sismicité locale et régionale, la base SisDom (projets 2001-RIS-101 et 2002-RIS-101, convention n° 58/2000) a été réalisée dans le cadre des activités de Service public du BRGM soutenues par le ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, direction de la prévention des pollutions et des risques.

De fin novembre 2000 à fin mai 2002, les travaux mis en œuvre se sont déroulés en trois grandes phases :

1. **La recherche et le recueil de données de sismicité historique de l'archipel des Antilles** : plusieurs centaines de documents de nature diverse (catalogues de sismicité français et étrangers, articles de presse, ouvrages historiques, relations manuscrites, enquêtes macroseismiques, etc.) ont été rassemblés dès lors qu'ils mentionnaient les départements de Martinique et de Guadeloupe d'une part, mais aussi les îles et territoires voisins ou plus lointains constituant l'arc antillais, depuis Cuba jusqu'à la côte du Venezuela. A plus grande distance encore, la Guyane française s'est inscrite dans le périmètre du recueil de données.

Rassemblés puis confrontés entre eux, tous ces documents ont été classés chronologiquement formant aujourd'hui la base « papier » de SisDom, canevas de la sismicité historique des Antilles. Du point de vue de l'histoire sismique de cette région, SisDom s'étend entre les années 1495 et 2000. L'ensemble de ces matériaux représente à l'heure actuelle quelques 7 000 pages de documents.

2. **Le développement de l'architecture informatique de la base** : SisDom est une base de données relationnelle permettant une exploitation et une gestion aisées des paramètres macroseismiques des tremblements de terre. A l'image de SisFrance, SisDom est constituée d'une succession de tables contenant divers types d'information (date, heure, région, épicentre, localité ayant ressenti le séisme, isoséistes, bibliographie, etc.). Ces tables sont gérées et contrôlées par le logiciel Oracle (version 8.1). Associés à ces tables, des outils cartographiques ont été spécialement mis en œuvre permettant de dresser des cartes de chaque séisme avec leur fond topographique, de calculer les valeurs des coordonnées de l'épicentre en longitude et latitude, d'estimer les surfaces d'ébranlement (km^2) en fonction de la valeur des isoséistes. Le logiciel associé est MapInfo (version 6.0).

3. L'interprétation et la saisie des données au format informatisé : chaque événement figurant dans SisDom est interprété.

Les analyses ont été pratiquées à divers stades en vue de qualifier et de quantifier chaque phénomène : dans un premier temps sur sa véritable origine - tectonique ou au contraire volcano-météorologique [la critique démontre que plusieurs « tremblements de terre » n'ont été en fait que des ouragans ou cyclones], puis sur l'exactitude de sa date [la confrontation des documents a permis de relever des doublons, diverses erreurs de datation obligeant à des corrections de calendrier] ; dans un deuxième temps, la confrontation des localités ayant subi le séisme a permis d'estimer les effets observés dans chacune d'elles à partir de l'échelle macroseismique EMS 98. Ces valeurs ont ensuite été utilisées pour déterminer les coordonnées de l'épicentre, son intensité épicentrale et les isoséistes correspondantes ; enfin, analyse et interprétation ont été reliées à des indices de fiabilité de l'information traduisant l'état des connaissances de chaque événement [donnée très sûre, assez sûre, incertaine, présumée, arbitraire].

Statistiquement, le contenu de la base de données SisDom représente actuellement :

- plus de **2 600 événements** parmi lesquels 250 faux séismes et séismes douteux ;
- près de **5 000 observations macroseismiques** et leurs intensités correspondantes ;
- environ **400 références bibliographiques** constituant le patrimoine documentaire.

L'année 2002 constitue donc le « millésime » n° 1 de la base. Cependant, ce millésime ne saurait prétendre donner une image exhaustive de la sismicité des Antilles en raison de l'existence probable de sources documentaires qui n'ont pas été accessibles jusqu'ici.

D'autres millésimes pourraient voir le jour par la suite dès lors que des travaux de recherches complémentaires viendraient à parfaire l'état des connaissances actuelles. En effet, au regard des indices de fiabilité attribués notamment à la qualité des données de l'information de SisDom, il apparaît que :

- 96 % des épcentres ont une localisation et une intensité épicentrale peu fiables ;
- 89 % des intensités observées sont de fiabilité incertaine ou inconnue.

Le recueil d'autres justificatifs (actuellement, 54 % des événements ne sont associés qu'à une seule source documentaire) devrait constituer l'une des étapes importantes de la gestion future de SisDom : cette étape devant conduire à une meilleure définition de la sismicité régionale avec une validation plus performante des déterminations épcentrales, condition indispensable aux acteurs de l'évaluation de l'aléa et du risque sismique dans ce secteur.

Sommaire

1. Introduction	7
2. SisDom : fichier documentaire papier	9
2.1. Méthodologie de la recherche.....	9
2.2. Zone d'intérêt géographique.....	9
2.3. Contenu du fichier papier	10
3. SisDom : base de données informatique	11
3.1. Structure informatique de la base SisDom	11
3.2. Modèle relationnel de la base de données SisDom	12
3.3. Système de cartographie des données de SisDom.....	12
3.4. Nomenclature d'interprétation des données	13
4. Contenu de la base de données SisDom	15
4.1. État des événements.....	15
4.2. État des épicentres macrosismiques	16
4.3. État des observations ponctuelles	20
4.4. État des isoséistes	21
4.5. État des sources documentaires	21
5. Conclusion	23

Liste des figures

Fig. 1 - Schéma relationnel de la base de données SisDom	12
Fig. 2 - Fenêtre cartographique de travail de la base SisDom dans son extension maximale.....	13
Fig. 3 - SisDom : répartition de la nature des événements	15
Fig. 4a - Localisation géographique des épicentres de l'ensemble de la base SisDom (1495-2000). Les indices B et C correspondent à une localisation des épicentres assez sûre tandis que les indices D et E traduisent une détermination présumée ou arbitraire	16
Fig. 4b - Localisation géographique des épicentres de l'ensemble des Antilles françaises (1495-2000). Les indices B et C correspondent à une localisation des épicentres assez sûre tandis que les indices D et E traduisent une détermination présumée ou arbitraire.....	17
Fig. 5a - Ensemble de SisDom : aperçu de la localisation des épicentres des séismes de forte intensité (Io supérieure ou égale à VII)	18
Fig. 5b - Secteur des Antilles françaises : aperçu de la localisation des épicentres des séismes de forte intensité (Io supérieure ou égale à VII).....	19
Fig. 6 - Répartition des intensités macroseismiques par indices de fiabilité.....	20
Fig. 7 - Distribution du nombre d'observations par séisme.....	21
Fig. 8 - SisDom : répartition des types de sources documentaires	22
Fig. 9 - INSEVTSIR : écran de saisie des caractéristiques de l'événement	37
Fig. 10 - INSOBSIR : écran de saisie des observations	38
Fig. 11 - Ecran de report des intensités - séisme de la Martinique du 17 mars 1939	39
Fig. 12 - Ecran de cartographie des isoséistes - séisme de la Martinique du 17 mars 1939 ; ∃ épicentre macroseismique (barycentre de l'aire VI).....	40
Fig. 13 - Ecran de saisie des caractéristiques des isoséistes	41
Fig. 14 - Ecran de saisie des caractéristiques de l'épicentre.....	42
Fig. 15 - Ecran de saisie des références bibliographiques	43

Liste des annexes

Ann. 1 - Structure et nomenclature des tables informatiques de la base de données SisDom	25
Ann. 2 - Détail des principaux écrans de saisie et de cartographie	35
Ann. 3 - Séismes de plus forte intensité observés dans les départements d'Outre-mer ..	45

1. Introduction

Cette étude présente la base de données sur la sismicité historique des Antilles françaises dénommée « SisDom » et dont la réalisation a bénéficié du financement du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, direction de la prévention des pollutions et des risques, dans le cadre des activités de service public du BRGM (projets 2001-RIS-101 et 2002-RIS-101).

Trois phases principales ont été entreprises pour sa réalisation entre fin novembre 2000 et fin mai 2002 :

- **La recherche et le recueil de données de sismicité historique de l'archipel des Antilles** : plusieurs centaines de documents de nature diverse (catalogues de sismicité français et étrangers, articles de presse, ouvrages historiques, relations manuscrites, enquêtes macrosismiques, etc.) ont été rassemblés dès lors qu'ils mentionnaient les départements de Martinique et de Guadeloupe d'une part, mais aussi les îles et territoires voisins ou plus lointains constituant l'arc antillais, depuis Cuba jusqu'à la côte du Venezuela. A plus grande distance encore, la Guyane française s'est inscrite dans le périmètre du recueil de données.

Rassemblés puis confrontés entre eux, tous ces documents ont été classés chronologiquement formant aujourd'hui la base « papier » de SisDom, canevas de la sismicité historique des Antilles. Du point de vue de l'histoire sismique de cette région, SisDom s'étend entre les années 1495 et 2000. L'ensemble de ces matériaux représente à l'heure actuelle quelques 7 000 pages de documents.

- **Le développement de l'architecture informatique de la base** : SisDom est une base de données relationnelle permettant une exploitation et une gestion aisées de son contenu. A l'image de SisFrance, SisDom est constituée d'une succession de tables contenant divers types d'information (date, heure, région, épicentre, localité ayant ressenti le séisme, isoséistes, bibliographie, etc.). Ces tables sont gérées et contrôlées par le logiciel Oracle (version 8.1). Associés à ces tables, des outils cartographiques ont été spécialement mis en oeuvre permettant de dresser des cartes de chaque séisme avec leur fond topographique, de calculer les valeurs des coordonnées de l'épicentre en longitude et latitude, d'estimer les surfaces d'ébranlement (km^2) en fonction des isoséistes. Le logiciel associé est MapInfo (version 6.0).

- **L'interprétation et la saisie des données au format informatisé** : chaque événement figurant dans SisDom est interprété.

Les analyses ont été pratiquées à divers stades en vue de qualifier et de quantifier chaque phénomène : dans un premier temps sur sa véritable origine - tectonique ou au contraire volcano-météorologique [la critique démontre que plusieurs « tremblements de terre » n'ont été en fait que des ouragans ou cyclones], puis sur l'exactitude de sa date

[la confrontation des documents a permis de relever des doublons, diverses erreurs de datation obligeant à des corrections de calendrier] ; dans un deuxième temps, la confrontation des localités ayant subi le séisme a permis d'estimer les effets observés dans chacune d'elles à partir de l'échelle macroseismique EMS 98. Ces valeurs ont ensuite été utilisées pour déterminer les coordonnées de l'épicentre, son intensité épicentrale et les isoséistres correspondantes ; enfin, analyse et interprétation ont été reliées à des indices de fiabilité de l'information traduisant l'état des connaissances de chaque événement [donnée très sûre, assez sûre, incertaine, présumée, arbitraire].

Statistiquement, le contenu de la base de données SisDom représente actuellement :

- plus de **2 600 événements** parmi lesquels 250 faux séismes et séismes douteux ;
- près de **5 000 observations macroseismiques** et leurs intensités correspondantes ;
- environ **400 références bibliographiques** constituant le patrimoine documentaire.

L'année 2002 constitue donc le « millésime » n° 1 de la base.

Les différentes phases de constitution de cet outil sont détaillées ci-après.

2. SisDom : fichier documentaire papier

2.1. MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Pour disposer d'une vue d'ensemble critique et exhaustive de la sismicité de l'archipel antillais, il a été nécessaire de rechercher les témoignages documentaires sur les tremblements de terre passés.

Les documents qui ont été rassemblés dans le cours du projet et dans deux phases antérieures¹ constituent actuellement le fichier « papier » qui sert de support aux données devant intégrer la version informatique de la base. Outre la centralisation et le classement chronologique des données documentaires, le fichier papier de SisDom permet la confrontation critique des événements.

Les recherches ont été conduites avec le souci d'un recensement aussi exhaustif que possible non pas des seules secousses majeures ou destructrices mais aussi des secousses mineures dont les répercussions s'apparentent à des effets de faible intensité. Dépendante des aléas liés au degré d'accessibilité des documents, à leur forte dispersion et à leur grande diversité au sein des diverses bibliothèques et centres d'archives métropolitains, la recherche documentaire ne peut être considérée comme réellement terminée aujourd'hui. En effet, de nombreux documents intéressant le secteur et permettant de mieux calibrer les séismes restent à acquérir et à dépouiller, en particulier sur l'ensemble du chapelet d'îles correspondant aux Petites Antilles ou « Iles sous le vent ». Pour l'essentiel, ces documents sont à rechercher sur place.

2.2. ZONE D'INTÉRÊT GÉOGRAPHIQUE

La zone d'intérêt géographique de SisDom comprend, outre les départements français de la Guadeloupe, de la Martinique et de la Guyane, la totalité des îles antillaises depuis la côte du Venezuela au sud jusqu'aux îles Bahamas et à une partie de la Floride au nord. Le cadre géographique associé à la cartographie des données de SisDom s'inscrit dans l'espace des coordonnées 150°W à 50°W en longitude et 0°N à 50°N en latitude. La recherche des témoignages documentaires ayant été entreprise dans une zone ne se limitant pas aux seuls départements martiniquais, guadeloupéen et guyanais, figurent dans la base des séismes qui *a priori* pourraient intéresser la sismicité des départements d'Outre-mer mais pour lesquels aucune donnée ne se rapporte actuellement à ces derniers ; ainsi en est-il du grand séisme jamaïquan du 17 juin 1692 (Io = X). Ce procédé a conduit à une caractérisation mieux définie de la sismicité locale et régionale dans la mesure où données proches et lointaines pouvaient être confrontées.

¹ Rapports MATE-BRGM : R40390 (1998) et R40770 (1999).

2.3. CONTENU DU FICHIER PAPIER

Actuellement, SisDom représente environ 7 000 pages de documents détaillant les effets des tremblements de terre de l'archipel des Antilles au sens large. Ces documents sont de provenance et de nature diverses : relations contemporaines, publiées ou manuscrites, comptes-rendus scientifiques, monographies historiques, extraits de catalogues de sismicité régionaux (ex. : Feuillard, 1986 ; Poey, 1858 ; Robson, 1964 ; Perrey, 1847), mémoires et études particulières, etc.

Les documents sont classés par ordre chronologique, sur la date du ou des événements décrits. Ce classement permet une confrontation aisée des sources documentaires associées à un même événement ; il facilite aussi la compilation des données et la critique des témoignages.

3. SisDom : base de données informatique

D'un point de vue informatique, la base de données SisDom a nécessité le développement :

- d'une architecture en mode relationnel inspirée du modèle existant pour la gestion des données de sismicité de la métropole « SisFrance » et gérée par le logiciel Oracle (version 8.1) ;
- de lexiques adaptés au contexte des Antilles et de la zone Caraïbe (format des clés désignant les îles françaises et les îles étrangères) ;
- de systèmes de contrôles et de contraintes d'intégrité liés à la problématique des Antilles ;
- d'outils cartographiques agissant en interface avec les données macrosismiques de la base et développés sous le logiciel Mapinfo (version 6.0).

3.1. STRUCTURE INFORMATIQUE DE LA BASE SISDOM

SisDom est constituée par une architecture rassemblant 10 tables informatiques permettant d'accéder à toute l'information contenue dans la base. Chaque table contient une succession de champs dont la gestion est automatiquement contrôlée lors de la saisie par l'opérateur. Ces champs constituent le format numérique des données (cf. ann. 1). Le contenu des tables est succinctement indiqué ci-après :

- Table EVTSIRENE : abrite les caractéristiques temporelles de l'ensemble des événements : date, heure, nature, appellation et région du séisme ;
- Table OBSIRENE : définit les intensités de chaque observation macrosismique pour un événement donné ainsi que d'éventuels effets naturels associés (mouvement de terrain, effets de site, tsunami, etc.) ;
- Table LOCALITES : fournit le nom et les coordonnées géographiques des localités françaises et étrangères associées à l'événement ;
- Table EPSCSIRENE : contient les caractéristiques des épicentres (coordonnées et intensité épcentrales) ;
- Table PAYS : correspond au lexique identifiant les clés géographico-numériques des pays et de l'appartenance des localités étrangères saisies dans la base ;
- Table ISOSEISTE : abrite les caractéristiques des courbes issoséistes (distances minimale et maximale, rayon moyen de perception, surface) ;
- Table DOCUMENTS : correspond au dictionnaire des références bibliographiques ;
- Table BIBLIO : rassemble les index numériques des documents ;
- Table ARCHIVE : contient le relevé de modifications sur un certain nombre de paramètres (séisme et/ou observation supprimés).

3.2. MODÈLE RELATIONNEL DE LA BASE DE DONNÉES SISDOM

La gestion des tables de la base de données SisDom s'effectue en mode relationnel. Chaque événement répertorié est indexé par une clef qui lui est propre (NumEvt) ; cette clef est automatiquement initiée dans la table EVTSIRENE, puis répétée ensuite pour toutes les autres tables qui lui sont associées (fig. 1).

Concrètement, à un événement sont obligatoirement associés une ou des observations, un épicentre (excepté en cas de faux séisme ou séisme douteux), une ou plusieurs isoséistes ainsi qu'une ou des références bibliographiques (cf. ann. 2, fig. 9, 10, 13, 14, 15).

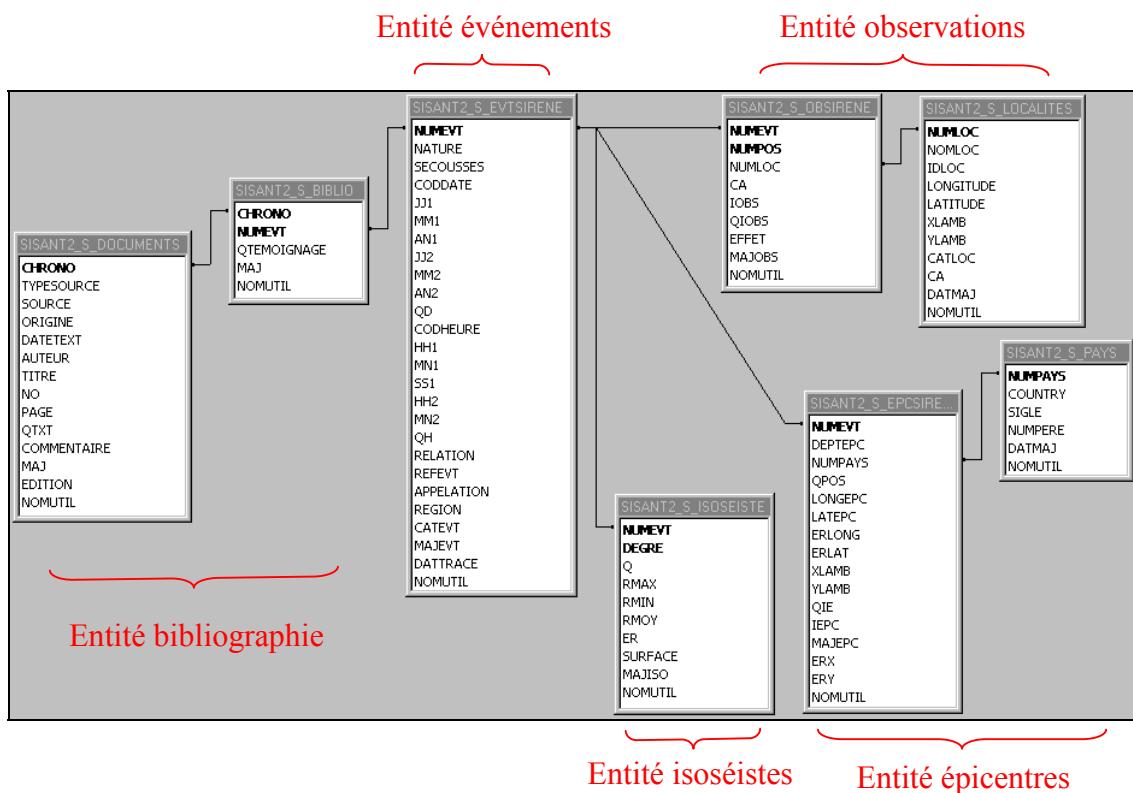


Fig. 1 - Schéma relationnel de la base de données SisDom.

3.3. SYSTÈME DE CARTOGRAPHIE DES DONNÉES DE SISDOM

Une interface cartographique spécialement développée pour SisDom permet la superposition de données macroseismiques et de fonds géographiques et cartographiques. Plusieurs degrés de zoom sont mis à la disposition de l'opérateur lui facilitant l'interprétation des caractéristiques du séisme : détermination des coordonnées de l'épicentre, des courbes et des surfaces des isoséistes (cf. ann. 2, fig. 11, 12).

Le système de cartographie des données de SisDom fonctionne sous le logiciel MapInfo (version 6.0) grâce à un exécutable en MapBasic créé par le BRGM dans le cadre du projet. Les données macrosismiques sont superposées sur un fond centré sur la mer Caraïbe ($x_{\min} = 150^{\circ}\text{W}$, $x_{\max} = 0^{\circ}$, $y_{\min} = 0^{\circ}$, $y_{\max} = 50^{\circ}\text{N}$), extrait de la base de données Vmap level 0 (ex DCW) de ESRI. Le système de projection des coordonnées géographiques est WGS84 (fig. 2).



Fig. 2 - Fenêtre cartographique de travail de la base SisDom dans son extension maximale ; il est possible de zoomer sur une île en particulier.

3.4. NOMENCLATURE D'INTERPRÉTATION DES DONNÉES

Comme pour la base de données de la sismicité historique métropolitaine SisFrance, la base de sismicité historique des Antilles SisDom bénéficie d'une nomenclature permettant de qualifier le degré de fiabilité de l'information saisie. Ce dernier est fonction de la nature des documents servant de justificatifs lors de l'analyse et de l'interprétation des données. Plus le degré de contemporanéité du témoignage est proche, plus l'information tendra à être fiable. La codification admise est la suivante : code A (très bonne fiabilité), code B (fiabilité plutôt sûre), code C (fiabilité incertaine, douteuse).

Pareille nomenclature s'applique en particulier aux items suivants :

- date de l'événement ;
- heure de la secousse ;

- intensité macroseismique associée à une localité ;
- intensité macroseismique associée à une localité ;
- valeur du degré de chaque isoséiste ;
- valeur des sources documentaires.

L'épicentre macroseismique et son intensité possèdent une nomenclature plus complète encore ; elle est décrite dans les deux encarts ci-dessous.

Codification des coordonnées de l'épicentre :

- . **code A** : (quelques km) – localisation précise dans une aire d'intensité maximale bien circonscrite par une isoséiste ;
- . **code B** : (autour de 10 km) – localisation assez sûre dans une aire d'intensité maximale relativement bien circonscrite par une isoséiste ;
- . **code C** : (entre 10 et 20 km) – localisation imprécise dans une aire d'intensité maximale insuffisamment délimitée par une isoséiste ;
- . **code D** : (de quelques km à 50 km) – localisation fortement supposée dans une aire d'intensité macroseismique non limitée par une isoséiste ;
- . **code E** : (supérieure à 50 km) – localisation arbitraire dans une aire macroseismique affichant une grande dispersion des observations ponctuelles ;
- . **code I** : concerne seulement les séismes signalés par une seule localité ; les coordonnées de l'épicentre correspondent alors aux coordonnées de la localité.

Codification de l'intensité épcentrale :

- . **code A** : intensité épcentrale sûre, estimée d'après une distribution serrée et une valeur précise des intensités ponctuelles maximales ;
- . **code B** : intensité épcentrale assez sûre, estimée d'après une distribution moins serrée et une valeur précise des intensités ponctuelles maximales ;
- . **code C** : intensité épcentrale incertaine, estimée d'après une distribution éparse et une valeur imprécise des intensités ponctuelles ;
- . **code K** : intensité épcentrale assez sûre, issue d'un calcul fondé sur une loi d'atténuation ;
- . **code E** : intensité épcentrale arbitraire, estimée d'après une distribution très éparse et un éloignement important des intensités ponctuelles ;
- . **code I** : intensité épcentrale retranscrite d'après l'intensité observée sur une seule et unique donnée ponctuelle.

4. Contenu de la base de données SisDom

Dans sa première parution (2002), la base de données SisDom recense :

- **2 615** événements (de 1495 à 2000) ;
- **2 464** épicentres ;
- **4 853** observations ;
- **91** courbes isoséistiques ;
- **509** localités ou points d'observation distincts ;
- **339** références bibliographiques distinctes.

Dans les paragraphes suivants, nous détaillons ces principaux résultats.

4.1. ÉTAT DES ÉVÉNEMENTS

SisDom distingue 3 catégories d'événements (fig. 3) :

- les vrais séismes (VS) qui correspondent à une origine tectonique certaine (91 %) ;
- les séismes douteux (SD) dont l'origine tectonique présente des incertitudes (6 %) ;
- les faux séismes (FS) dont l'origine est démontrée comme n'étant pas tectonique (ouragans, cyclones, tempêtes, éruptions volcaniques, etc.) ou provenant d'une confusion de date (3 %).

Au total, **2 615 événements** sont recensés dont la répartition par types s'inscrit ci-dessous :

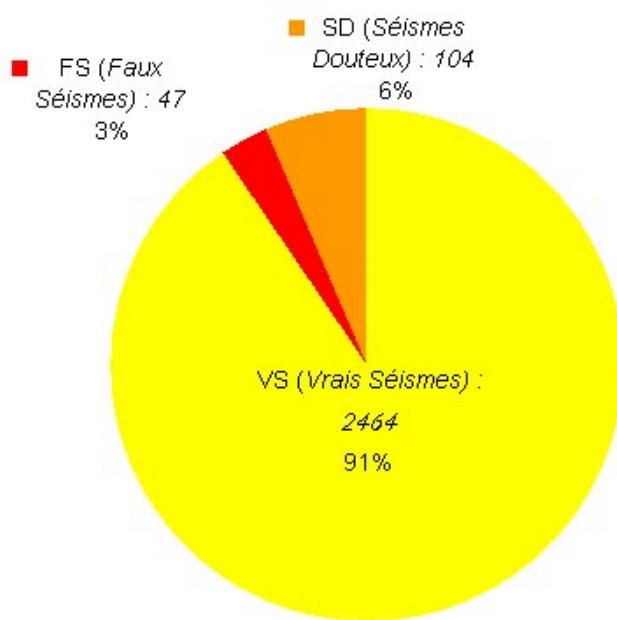


Fig. 3 - SisDom : répartition de la nature des événements.

4.2. ÉTAT DES ÉPICENTRES MACROSIsmIQUES

Durant la période 1495-2000, SisDom compte **2 464 vrais séismes** se répartissant de la manière suivante (fig. 4a, 4b, 5a, 5b) :

- période 1495-1699 : 9 séismes ;
- période 1700-1799 : 195 séismes ;
- période 1800-1899 : 1 245 séismes ;
- période 1900-2000 : 1 015 séismes.

Il en résulte qu'avant 1800, le recensement de la sismicité des Antilles paraît encore méconnu, compte tenu du faible nombre de séismes répertoriés.

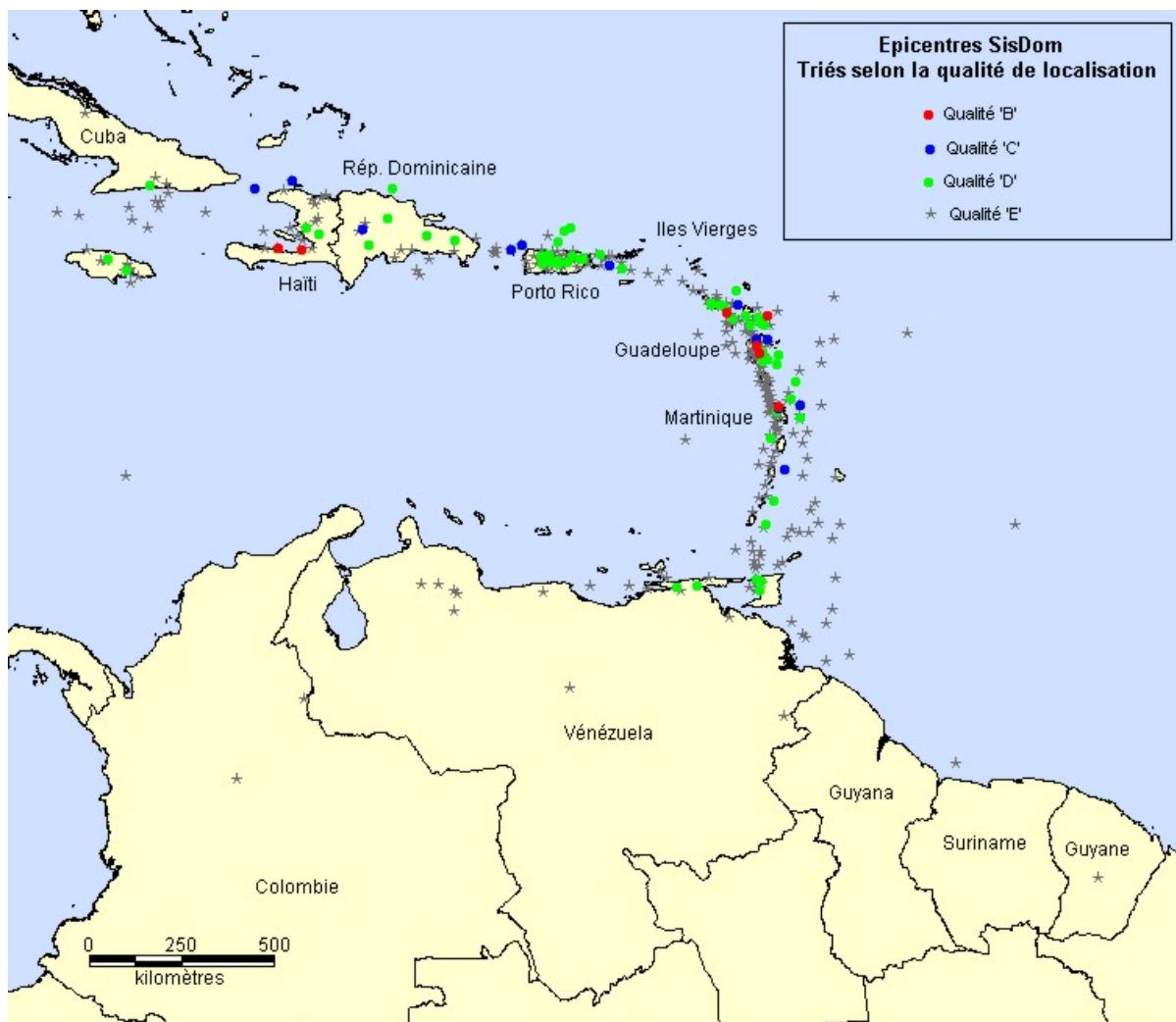


Fig. 4a - Localisation géographique des épicentres de l'ensemble de la base SisDom (1495-2000). Les indices B et C correspondent à une localisation des épicentres assez sûre tandis que les indices D et E traduisent une détermination présumée ou arbitraire. L'indice A (localisation très sûre) n'est pas recensé dans SisDom.

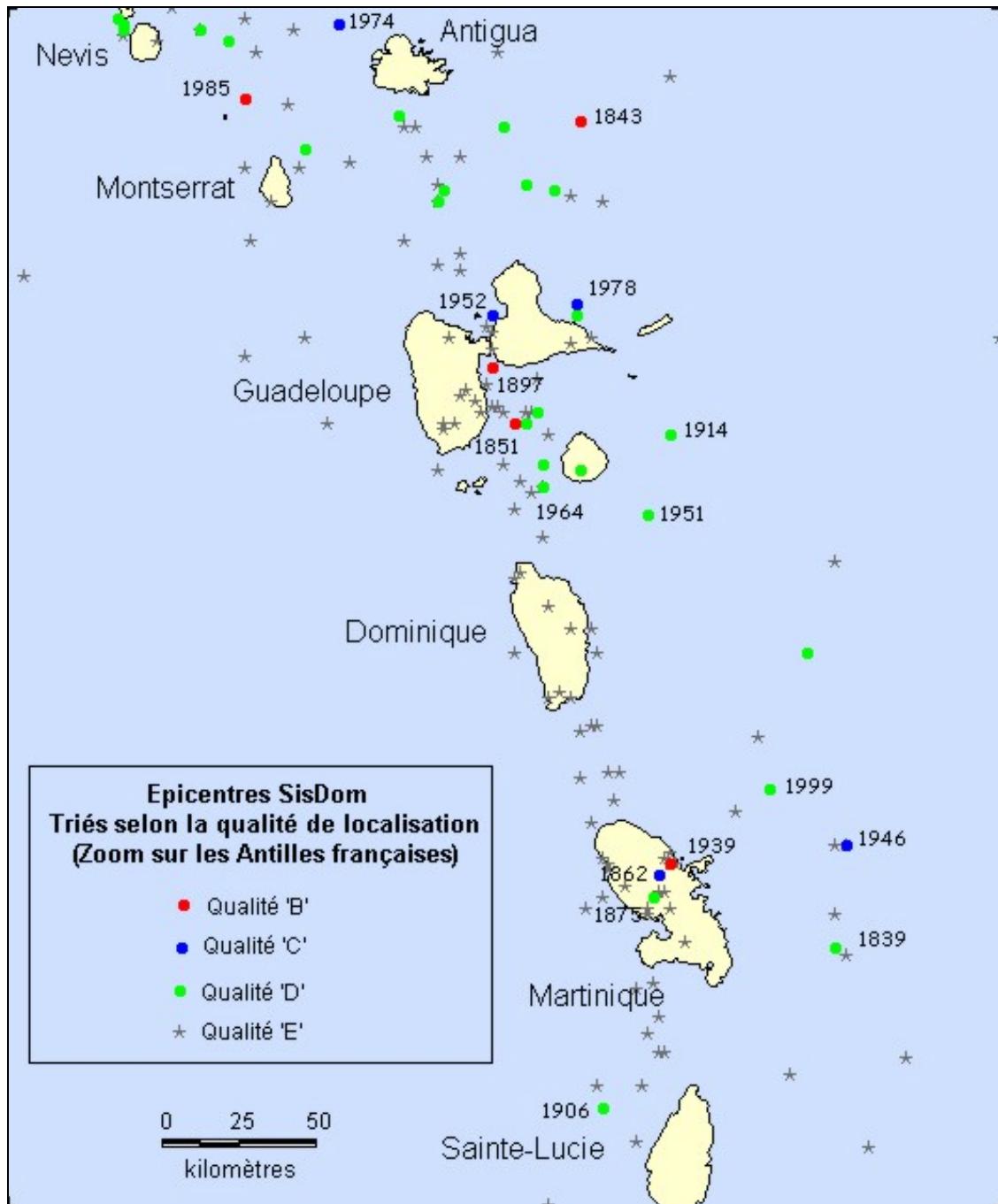


Fig. 4b - Localisation géographique des épicentres dans le secteur des Antilles françaises (1495-2000). Les indices B et C correspondent à une localisation des épicentres assez sûre tandis que les indices D et E traduisent une détermination présumée ou arbitraire.

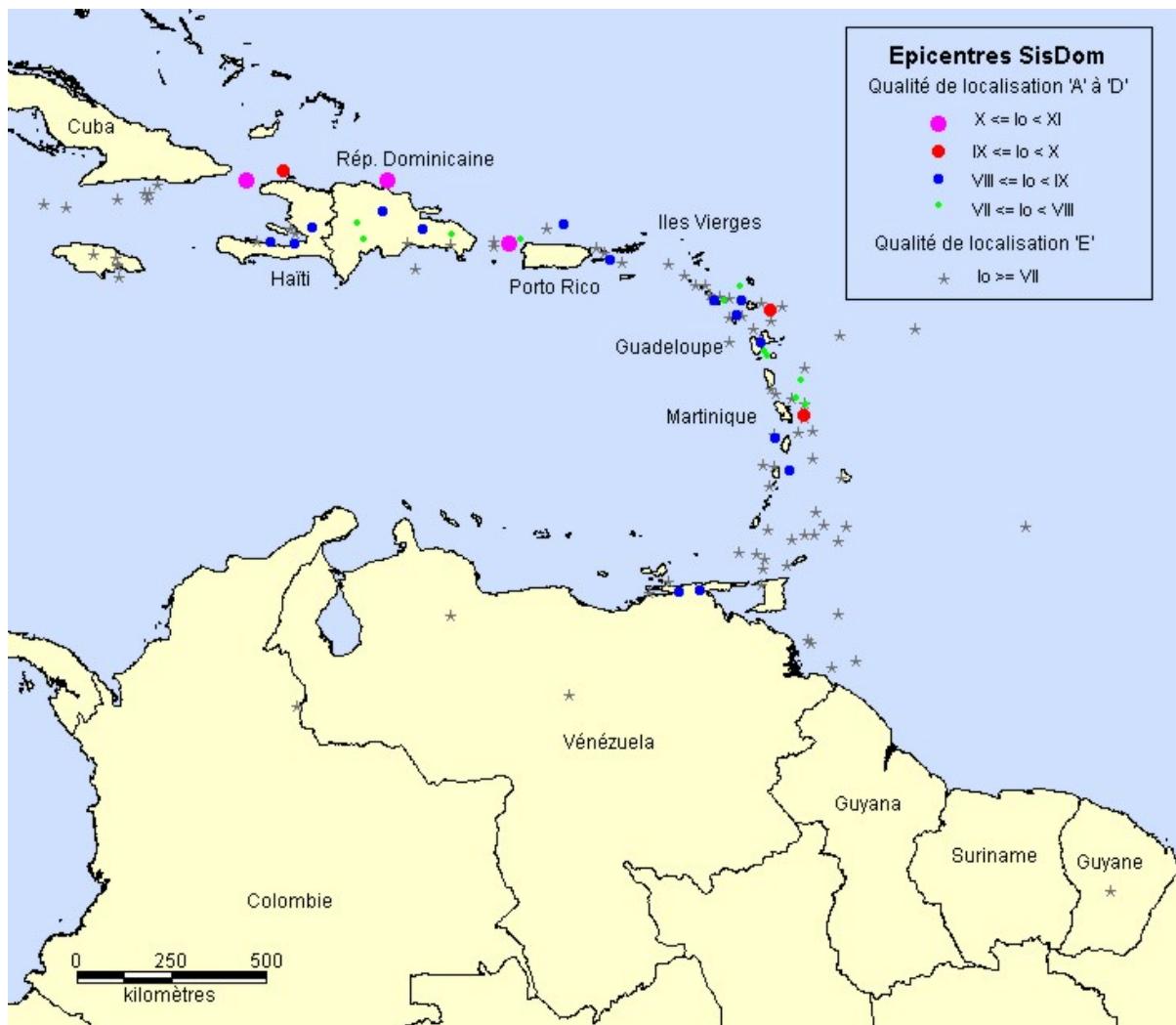


Fig. 5a - Ensemble de SisDom : aperçu de la localisation des épicentres des séismes de forte intensité (Io supérieure ou égale à VII).

Les ronds de couleur sont associés à des épicentres de séismes qui sont plus ou moins détaillés par des témoignages. Les étoiles correspondent à des épicentres de forte intensité mais de localisation arbitraire, faute de description suffisante.

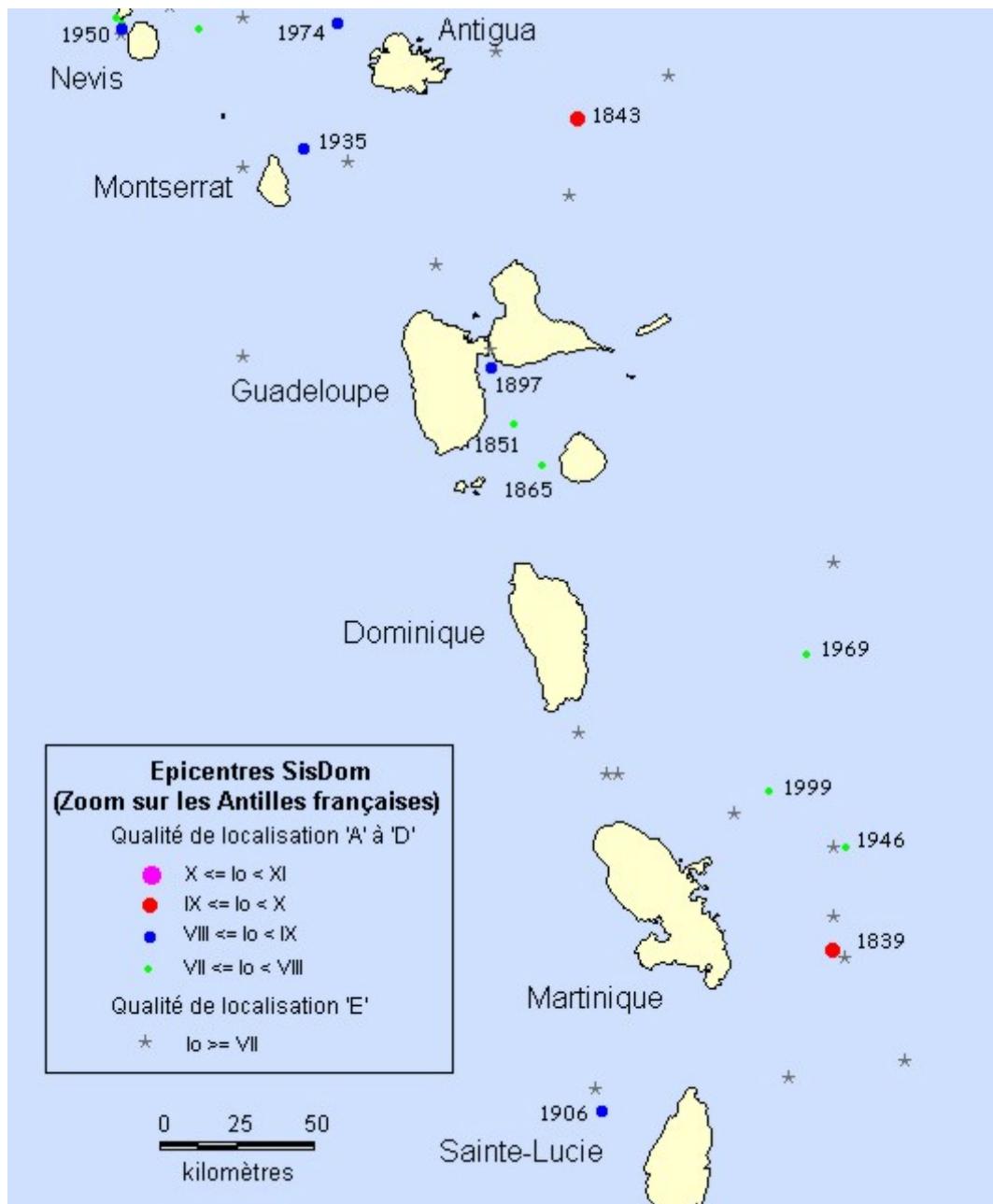


Fig. 5b - Secteur des Antilles françaises : aperçu de la localisation des épicentres des séismes de forte intensité (Io supérieure ou égale à VII).

Les ronds de couleur sont associés à des épicentres de séismes qui sont plus ou moins détaillés par des témoignages. Les étoiles correspondent à des épicentres de forte intensité mais de localisation arbitraire, faute de description suffisante.

4.3. ÉTAT DES OBSERVATIONS PONCTUELLES

SisDom recense **4 614 observations** (localités) associées à de vrais séismes. Pour chacune d'elles, l'intensité macrosismique correspondante a été évaluée en fonction d'un indice de fiabilité - code A (intensité très sûre), code B (assez sûre), code C (incertaine, à vérifier) - établi en priorité selon le degré de contemporanéité du ou des témoignages.

Le graphique ci-dessous (fig. 6) indique une prédominance assez nette des indices suggérant une définition incertaine des estimations des effets locaux des séismes observés (code C). Les plus fortes intensités ponctuelles observées en Martinique et en Guadeloupe sont indiquées en fin d'étude (cf. ann. 3).

La mention « ressentie » signifie que la description du témoignage associée à une observation ponctuelle ne permet pas l'évaluation des effets macrosismiques.

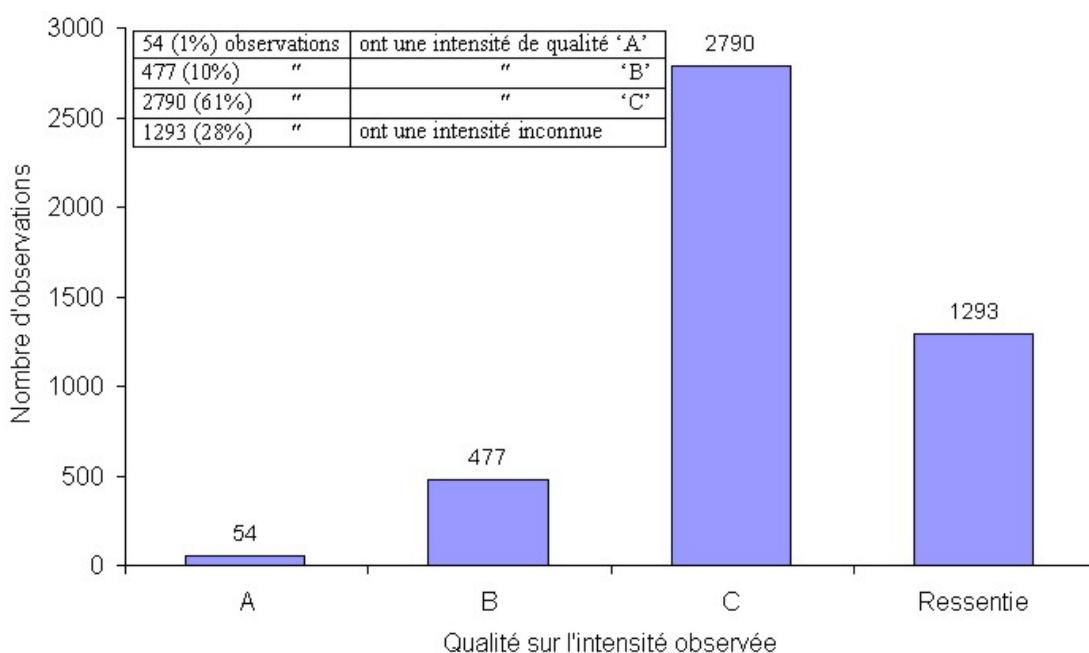


Fig. 6 - Répartition des intensités macrosismiques par indices de fiabilité.

Par ailleurs, le nombre d'observations macrosismiques par séisme est hétérogène. Dans le graphique suivant, il ressort que 75 % des séismes ne disposent que d'une seule et unique observation, ce qui traduit un état des connaissances encore nettement perfectible. A l'inverse, une très faible proportion d'entre eux (1 %) recense plus de 10 localités (fig. 7).

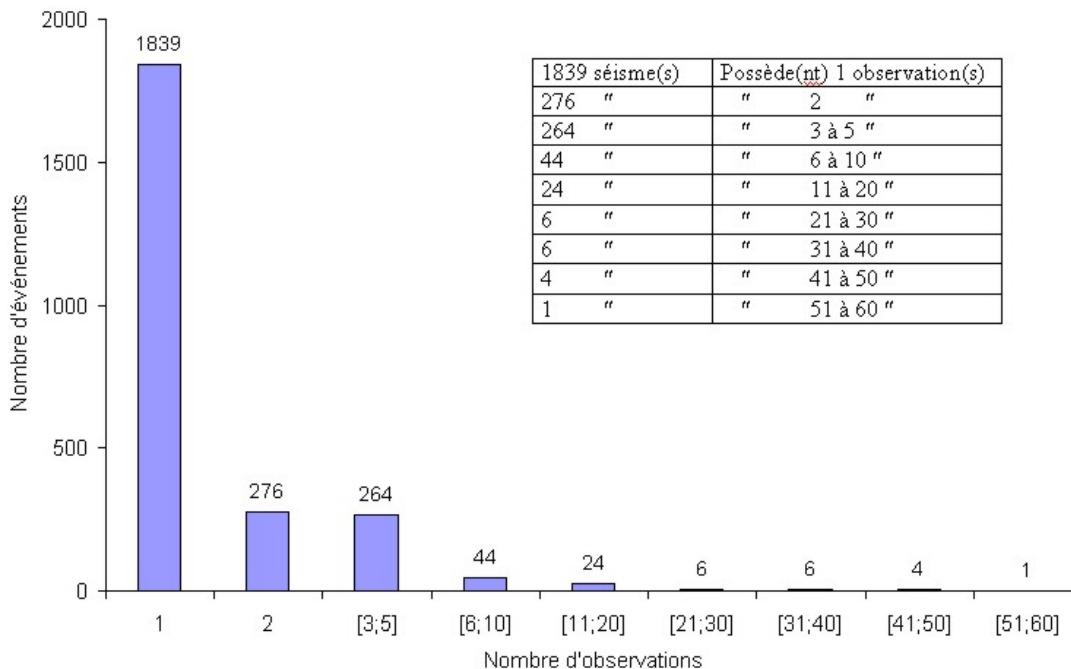


Fig. 7 - Distribution du nombre d'observations par séisme.

4.4. ÉTAT DES ISOSÉISTES

Sur les 2 464 séismes de SisDom, seuls 55 d'entre eux (3 %) ont pu être déterminés avec des courbes isoséistes. Ceci résulte du manque d'observations macroseismiques cité précédemment.

4.5. ÉTAT DES SOURCES DOCUMENTAIRES

Dans sa version 2002, SisDom recense **339 documents distincts** évoquant la sismicité soit des îles de Martinique et Guadeloupe soit des îles à plus grande distance.

Dans la mesure où certains ouvrages se consacrent à cataloguer des séries d'événements, leur référence figurera autant de fois pour chacune des secousses qu'ils décrivent : dans ce contexte, ce sont **5 081 références bibliographiques** qui composent la base informatisée. SisDom classe les sources documentaires en 10 catégories comme le montre le graphique ci-après (fig. 8).

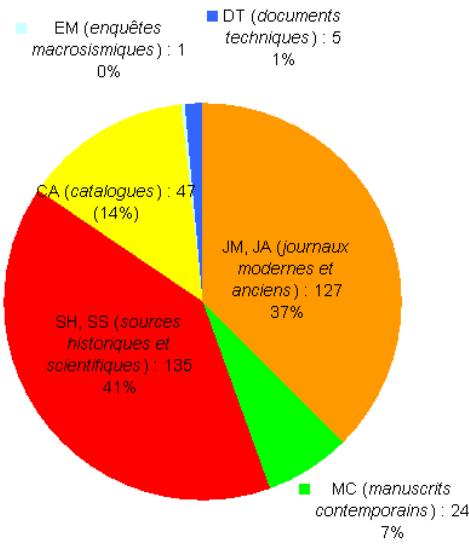


Fig. 8 - SisDom : répartition des types de sources documentaires.

Statistiquement, 54 % des séismes recensés dans SisDom n'offrent qu'une seule référence pour seulement 9 % d'entre eux qui en comportent plus de 5. Le tableau ci-dessous indique les 10 séismes les mieux documentés :

Date	Région	Nombre de sources documentaires
08-02-1843	Guadeloupe	76
11-01-1839	Martinique	34
29-04-1897	Guadeloupe	16
18-11-1867	Saint-Thomas (Îles Vierges)	13
07-05-1842	Haïti	12
30-11-1827	Martinique	11
11-11-1823	Martinique	11
13-12-1823	Martinique	11
16-05-1851	Guadeloupe	10
09-06-1870	Martinique	10

5. Conclusion

La constitution de la base de données « SisDom » sur la sismicité historique des Antilles françaises et plus largement sur la sismicité de la mer Caraïbe a été finalisée en 2002.

Les données, rassemblées dans un premier temps à partir d'un fichier papier (7 000 pages) ont été ensuite élaborées sous un format informatique spécifiquement développé. Les données sont désormais aisément accessibles sous les 2 angles : celui de la gestion (sous Oracle) et celui de la cartographie (sous Mapinfo).

Dans l'espace de temps consacré au projet, la tâche a permis la saisie de nombreuses données et paramètres : 2 500 épicentres, 5 000 observations macroseismiques et leurs intensités correspondantes, 5 000 références bibliographiques.

Cependant, comme pour toute base de données, la qualité de son contenu repose essentiellement sur la fiabilité d'un état des connaissances étroitement dépendant des matériaux de base - ici les sources documentaires permettant la connaissance du phénomène et son interprétation.

Dans SisDom, tous les documents ont fait l'objet d'une analyse ; cependant, le catalogue des séismes ainsi compilé ne prétend pas donner une image exhaustive de la sismicité des Antilles en raison de l'existence probable de sources documentaires qui n'ont pas été accessibles dans le cadre de la présente étude.

A l'avenir, le recueil de documents complémentaires devrait constituer l'une des étapes de la gestion future de SisDom en vue d'une meilleure définition de la sismicité régionale, celle-ci devant permettre une validation plus performante des déterminations épcentrales, condition indispensable aux acteurs de l'évaluation de l'aléa et du risque sismique dans ce secteur.

ANNEXE 1

Structure et nomenclature des tables informatiques de la base de données SisDom

Table EVTSIRENE

Caractéristiques des événements sismiques ou non-sismiques (séismes douteux ou faux séismes) répertoriés, c'est-à-dire date, heure, nature, appellation et région du séisme.

NUMEVT	Number 7	Clé de l'événement composée du numéro de département français c'est-à-dire 971, 972, 973 ou du numéro 900 pour l'étranger pour les 3 premiers caractères, suivie du numéro de saisie de cet événement dans le département ou à l'étranger. Cette clé permet l'identification d'un événement ; elle est figée lors de sa création, si bien que des observations ponctuelles relatives à d'autres départements et qui se réfèrent à cet événement, sont identifiées par cette clé.
NATURE	Char 2	Identifiant de la nature de l'événement : 'VS' (vrai séisme) ; 'SD' (séisme douteux) ; 'FS' (faux séisme).
SECOUSSES	Char 5	Nombre de secousses d'un essaim ou d'un groupement de séismes : nombre exact si connu ou 'QQ' (quelques) ou 'BCP' (beaucoup).
CODDATE	Char 5	Codification de la date : 'LE' (date 1 complète), 'EN' (date 1 incomplète), 'OU' (2 dates, incertitude), 'ENTRE' (2 dates, durée).
JJ1	Number 2	Date 1 ; valeur chiffrée du jour (01 à 31) ou champ vide si jour inconnu.
MM1	Number 2	Date 1 ; valeur chiffrée du mois (01 à 12) ou champ vide si mois inconnu.
AN1	Number 4	Date 1 ; valeur chiffrée de l'année.
JJ2	Number 2	Date 2 ; valeur chiffrée du jour (01 à 31) ou champ vide si jour inconnu.
MM2	Number 2	Date 2 ; valeur chiffrée du mois (01 à 12) ou champ vide si mois inconnu.
AN2	Number 4	Date 2 ; valeur chiffrée de l'année.
QD	Char 1	Code de fiabilité de la date : 'A' (très sûr), 'B' (assez sûr), 'C' (incertain).
CODHEUR	Char 5	Codification de l'heure : 'A' (heure très précise), 'VERS' (heure assez précise), 'ENTRE' (2 heures, intervalle), 'DEBUT' (à partir de).
HH1	Number 2	Heure 1 ; valeur chiffrée de l'heure : (00 à 23) ou champ vide si heure inconnue.
MN1	Number 2	Heure 1 ; valeur chiffrée des minutes (00 à 59) ou champ vide si minute inconnue.
SS1	Number 2	Heure 1 ; valeur chiffrée des secondes (00 à 59) ou champ vide si secondes inconnues.
HH2	Number 2	Heure 2 ; valeur chiffrée (00 à 23) ou champ vide si heure inconnue.
MN2	Number 2	Heure 2 ; valeur chiffrée des minutes (00 à 59) ou champ vide si minutes inconnues.
QH	Char 1	Code de la fiabilité de l'heure : 'A' (très sûr), 'B' (assez sûr), 'C' (incertain).
RELATION	Char 1	Codification de la typologie d'un événement : champ vide si choc principal, 'R' (réplique), 'P' (précurseur), 'E' (secousse individualisée d'un essaim), 'Z' (groupe de secousses d'un essaim).
REFEVT	Number 7	Clé du séisme ('NUMEVT') du choc principal pour les précurseurs ('P') et les répliques ('R') ou clé du séisme correspondant à la première secousse de l'essaim ('E') ou d'un groupe de secousses ('Z').
APPELATION	Char 45	Dénomination géographique de l'épicentre.

REGION	Char 45	Appartenance géographique (nom de l'île ou de pays) de la localisation de l'épicentre (cf. table PAYS).
MAJEVT		Date de création ou de mise à jour de l'enregistrement (date système).
DATTRACE		Date du tracé de la carte macrosismique.
NOMUTIL	Char 12	Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la dernière mise à jour d'au moins un paramètre de la table EVTSIRENE.

Table OBSIRENE

Caractéristiques des observations macrosismiques pour chaque événement répertorié c'est-à-dire clé d'identification de la localité, intensité macrosismique et effets naturels reliés à la localité.

NUMEVT	Number 7	Clé de l'événement ('NUMEVT' du séisme).
NUMPOS	Number 4	Numéro d'enregistrement d'une localité associée au séisme (débute au n° 0003 jusqu'à 9999).
NUMLOC	Number 14	Clé de la localité associée au séisme (cf. table LOCALITES).
CA	Char 1	Champ toujours vide (non-utilisé) sous SisDom.
IOBS	Number 3,1	Intensité EMS98 : 0 si non ressenti, valeurs entières ou demi-valeurs (par ex. 2,5 ; 3,5...) admises entre les degrés 2 jusqu'à 12 ; le champ vide indique que le séisme est ressenti sans pouvoir en évaluer l'intensité.
QIOBS	Char 1	Champ obligatoire : code de fiabilité de l'intensité : 'A' (très sûr), 'B' (assez sûr), 'C' (incertain).
EFFET	Char 2	Phénomènes associés observés dans une localité : 'MT' (mouvement de terrain), 'RZ' (tsunami), 'EE' (effets hydrogéologiques), 'PL' (phénomènes lumineux), 'ES' (effets de site).
MAJOBS		Date de création ou de mise à jour de l'enregistrement associé à la localité (date système).
NOMUTIL	Char 12	Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la dernière mise à jour d'au moins un paramètre de la table OBSIRENE.

Table LOCALITES

Correspond à un lexique relié à la table OBSIRENE. Elle constitue une liste des localités correspondant aux observations ponctuelles, avec leurs caractéristiques (clé et nom de la localité, identifiant, coordonnées).

NUMLOC Number 14 Composition numérique de la clé de la localité :

↳ Pour les localités françaises :

- **Commune française** : code Insee suivi de 000 et terminé par 1.
(ex. : 971200001 = Pointe-à-Pitre).
- **Lieu-dit français** : code Insee de la commune de rattachement suivi d'un numéro d'attribution (001-999) et terminé par 2.
(ex. : 971200012 = Le Raizet (Pointe-à-Pitre) : 1^{er} lieu-dit de la commune)
(ex. : 971200022 = Baimbridge (Pointe-à-Pitre) : 2^{ème} lieu-dit de la commune).

- **Région française** : code Insee de la commune de rattachement suivi d'un numéro d'attribution (000-999) et terminé par 0.
(ex. : 971200000 = Ile de la Guadeloupe (Pointe-à-Pitre)).

↳ Pour les localités étrangères, leur clé est constituée du numéro de pays (cf. table PAYS : § 3.1.5), suivi d'un numéro d'attribution obtenu par concaténation de la longitude x et de la latitude y en supprimant la séparation degré-minute. Le format est xxxxxxxyyY avec X=1 pour symboliser la latitude ouest.

- **Ville étrangère** : code du pays étranger suivi du numéro d'attribution (10 chiffres) et terminé par 4.

(ex. : 50306213164214 = Plymouth : [soit la concaténation de 503 = Montserrat, 062°13' = longitude ouest, 16°42' = latitude nord, 1 = longitude ouest, 4 = ville étrangère]).

- **Lieu-dit étranger** : code du pays suivi du numéro d'attribution (10 chiffres) et terminé par 5.

(ex. : 65006641180915 = Alto de la Bandera (Adjuntas) : [soit la concaténation de 650 = Porto Rico, 066°41' = longitude ouest, 18°09' = latitude nord, 1 = longitude ouest, 5 = lieu-dit étranger]).

- **Région étrangère** : code du pays suivi du numéro d'attribution (10 chiffres) et terminé par 3.

(ex. : 66106237170813 = Ile de Nevis (Charlestown) : [soit la concaténation de 661 = Nevis, 062°37' = longitude ouest, 17°08' = latitude nord, 1 = longitude ouest, 3 = région étrangère]).

↳ Pour les localités non identifiables par des coordonnées, leur clé est constituée du numéro de pays (cf. table PAYS) suivi d'un numéro d'attribution (10 chiffres) et terminé par 6.

(ex. : 6500000000006=Bacupey : [soit la concaténation de 650 = Porto-Rico, 000000000 = coordonnées géographiques inconnues, 0 = 1^{er} NUMLOC, 6 = observation non-localisée])

(ex. : 6500000000016 (La Isolina), 6500000000026 (La Carmelita), sont les 2^e et 3^e NUMLOC de localités portoricaines non localisées).

NOMLOC	Char 50	<ul style="list-style-type: none"> • Commune française : nom de la commune. • Lieu-dit français : nom du lieu-dit suivi du nom de commune de rattachement entre parenthèses. • Région française : nom de la région suivi du nom de ville représentatif de la province entre parenthèses. • Ville étrangère : nom de la ville étrangère. • Lieu-dit étranger : nom du lieu-dit suivi du nom de la ville de rattachement entre parenthèses. • Région étrangère : nom de la région étrangère.
--------	---------	--

IDLOC	Char 3	Identifiant de la localité : commune française ('COM'), lieu-dit français ('LDF'), région française ('RF'), ville étrangère ('VE'), lieu-dit étranger, ('LDE'), région étrangère ('RE'), lieu non localisé ('NL').
-------	--------	--

LONGITUDE	Number 5,2	Longitude de la localité (en degrés minutes sexagésimales). Toutes les longitudes étant ouest, elles sont toutes précédées du signe '-'. Actuellement, les longitudes sont comprises entre -150°W et 0°.
-----------	------------	--

LATITUDE	Number 4,2	Latitude de la localité (en degrés minutes sexagésimales). Actuellement, les latitudes sont comprises entre 0°N et 50°N.
----------	------------	--

XLAMB	Number 6,4	Longitude de la localité (en degrés décimaux).
-------	------------	--

YLAMB	Number 6,4	Latitude de la localité (en degrés décimaux).
-------	------------	---

CATLOC	Number 3	Champ toujours vide (non-utilisé) sous SisDom.
--------	----------	--

CA	Char 1	Signe (*) désignant les coordonnées arbitraires attribuées aux régions françaises ('RF') et aux régions étrangères ('RE').
----	--------	--

DATMAJ	Date de création ou de mise à jour des caractéristiques des localités (date système).	
NOMUTIL	Char 12	Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la dernière mise à jour d'au moins un paramètre de la table LOCALITES.

Table EPSCIRENE

Liste et caractéristiques des épicentres répertoriés, c'est-à-dire coordonnées et intensité épacentrales.

NUMEVT	Number 7	Clé de l'événement ('NUMEVT' du séisme).
DEPTEPC	Number 3	Numéro du département français où figure l'épicentre (971, 972, 973). Ce champ est vide lorsque l'épicentre se trouve à l'étranger.
NUMPAYS	Number 3	Numéro du pays d'appartenance de l'épicentre (cf. table PAYS).
QPOS	Char 1	Code de fiabilité de la localisation de l'épicentre : <ul style="list-style-type: none"> • code A : (quelques km) – localisation précise dans une aire d'intensité maximale bien circonscrite par une isoséiste ; • code B : (autour de 10 km) – localisation assez sûre dans une aire d'intensité maximale relativement bien circonscrite par une isoséiste ; • code C : (entre 10 et 20 km) – localisation imprécise dans une aire d'intensité maximale insuffisamment délimitée par une isoséiste ; • code D : (de quelques km à 50 km) – localisation fortement supposée dans une aire d'intensité macroseismique non limitée par une isoséiste ; • code E : (supérieure à 50 km) – localisation arbitraire dans une aire macroseismique affichant une grande dispersion des observations ponctuelles ; • code I : concerne seulement les séismes signalés par une <u>seule</u> localité ; les coordonnées de l'épicentre correspondent alors aux coordonnées de la localité.
LONGEPC	Number 5,2	Longitude ; coordonnées géographiques (degrés minutes sexagésimales) ; Sous SisDom, les longitudes étant toujours ouest, les expressions des longitudes sont toujours précédées du signe 'moins' (ex : -3.51). Actuellement, les longitudes sont comprises entre -150°W et 0°.
LATEPC	Number 4,2	Latitude ; coordonnées géographiques (degrés minutes sexagésimales). Actuellement, les latitudes sont comprises entre 0°N et 50°N.
ERLONG	Number 2	Incultitude sur la longitude (minutes).
ERLAT	Number 2	Incultitude sur la latitude (minutes).
XLAMB	Number 6,4	Longitude ; coordonnées géographiques (degrés décimaux).
YLAMB	Number 6,4	Latitude ; coordonnées géographiques (degrés décimaux).
QIE	Char 1	Code de fiabilité de l'évaluation de l'intensité épacentrale : <ul style="list-style-type: none"> • code A : intensité épacentrale sûre, estimée d'après une distribution serrée et une valeur précise des intensités ponctuelles maximales ; • code B : intensité épacentrale assez sûre, estimée d'après une distribution moins serrée et une valeur précise des intensités ponctuelles maximales ; • code C : intensité épacentrale incertaine, estimée d'après une distribution éparse et une valeur imprécise des intensités ponctuelles ; • code K : intensité épacentrale assez sûre, issue d'un calcul fondé sur une loi d'atténuation ; • code E : intensité épacentrale arbitraire, estimée d'après une distribution très éparse et un éloignement important des intensités ponctuelles ; • code I : intensité épacentrale retranscrite d'après l'intensité observée sur une seule et unique donnée ponctuelle.

IEPC	Number 3,1	Valeur de l'intensité épicentrale sur l'échelle macroseismique EMS98 ; l'expression par demi-degré est admise (ex. : 7,5).
MAJEPC		Date de création ou de mise à jour des caractéristiques de l'épicentre (date système).
ERX	Number 4	Incertitude sur la longitude (hectomètres).
ERY	Number 4	Incertitude sur la latitude (hectomètres).
NOMUTIL	Char 12	Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la dernière mise à jour d'au moins un paramètre de la table EPSCIRENE.

Table PAYS

Correspond à un lexique relié à la table EPSCIRENE. Elle constitue une liste des pays d'appartenance des épicentres, avec leurs caractéristiques (nom du pays et clé associée).

NUMPAYS Number 3 Numéro d'identification associé à chaque pays. Dans le tableau suivant sont listés les pays actuellement utilisés dans la base de données SisDom.

COUNTRY COUNTRY	NUMPAYS
Antigua	501
Barbados	75
Barbuda	502
Cayman	155
Colombie	180
Costa Rica	205
Cuba	215
République Dominicaine	230
Dominique	212
Etats-Unis	835
France	0
Grenada	308
Guyana	340
Haïti	345
Honduras	350
Jamaïque	405
Montserrat	503
Nevis	661
Porto Rico	650
Portugal	655
Redonda	859
Saba	531
St-Croix	854
St-Eustatius	861
St-Kitts	659
Ste-Lucie	662
St-Thomas	849
St-Vincent	853
Suriname	755
Tortola	857
Trinidad et Tobago	805
Vénézuela	845

COUNTRY Char 30 Dénomination du pays.

SIGLE Char 4 Abréviation choisie pour le nom de pays (ex : Antigua : anti).

NUMPERE	Number 3	Numéro du pays de rattachement. Utilisé pour les dépendances. (ex. : l'île de St-Kitts (NUMPAYS : 659) est une dépendance de la Grande-Bretagne (NUMPAYS : 670)).
DATMAJ		Date de création ou de mise à jour des caractéristiques des pays (date système).
NOMUTIL	Char 12	Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la dernière mise à jour d'au moins un paramètre de la table PAYS.

Table ISOSEISTE

Caractéristiques des courbes isoséistes c'est-à-dire distances minimale et maximale, rayon moyen de perception, surface.

NUMEVT	Number 7	Clé de l'événement ('NUMEVT' du séisme).
DEGRE	Number 2	Valeur du degré de l'isoséiste (valeur entière uniquement ; la limite de perception des effets coïncide avec la valeur 2).
Q	Char 1	Codification de la fiabilité des valeurs de calcul de l'isoséiste : 'A' (très sûr), 'B' (assez sûr), 'C' (incertain).
RMAX	Number 4	Valeur maximale du rayon d'isoséiste pour un degré donné (en km).
RMIN	Number 4	Valeur minimale du rayon d'isoséiste pour un degré donné (en km).
RMOY	Number 4	Valeur moyenne du rayon d'isoséiste pour un degré donné (en km).
ER	Number 3	Incertitude sur la valeur moyenne du rayon d'isoséiste (en km).
SURFACE	Number 8	Valeur de la surface d'isoséiste pour un degré donné (en km ²).
MAJISO		Date de création ou de mise à jour des caractéristiques des isoséistes (date système).
NOMUTIL	Char 12	Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la dernière mise à jour d'au moins un paramètre de la table ISOSEISTE.

Table DOCUMENTS

Répertoire des sources bibliographiques.

CHRONO	Number 5	Numéro de référence attribué à une source documentaire distincte.
TYPESOURCE	Char 2	Code d'identification du type de la source : 'JM'= Journaux modernes (de 1800 inclus à nos jours), 'JA'= Journaux anciens (des origines à 1799 inclus), 'MC'= Manuscrits contemporains de l'événement, 'MP'= Manuscrits postérieurs à l'événement, 'SH'= Publication à caractère historico-littéraire, 'SS'= Publication à caractère scientifique, 'CA'= Catalogue de sismicité (données non paramétrées), 'EM'= Enquête macrosismique par questionnaires, 'FI'= Extrait de fichier informatisé (données étrangères), 'DT' = Documents techniques, rapports, etc.

SOURCE	Char 150	Intitulé de la source documentaire (titre du journal, de l'ouvrage, de la revue, cote du manuscrit, etc.).
ORIGINE	Char 30	Lieu d'édition du document.
DATETEXT	Char 25	Date de publication du journal ou de l'ouvrage.
AUTEUR	Char 100	Nom de ou des auteurs ; champ vide si inconnu.
TITRE	Char 200	Titre de l'article ; champ vide si inconnu.
NO	Char 40	Tomaison, N° d'édition.
PAGE	Char 20	Pagination.
QTXT	Char 1	Code de fiabilité de la source documentaire : 'A' (très sûr), 'B' (assez sûr), 'C' (incertain).
COMMENTAIRE	Char 200	Zone libre permettant diverses remarques (ex : source non vue, source recopiant x, etc.).
MAJ		Date de saisie de la référence documentaire (date système).
EDITION	Char 50	Nom de l'éditeur, de la compagnie d'édition, de l'imprimeur.
NOMUTIL	Char 12	Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la dernière mise à jour d'au moins un paramètre de la table DOCUMENTS.

Table BIBLIO

Index numérique de référence (Chrono) des sources documentaires.

CHRONO	Number 5	Numéro de référence (valeur numérique de saisie : début à 1 jusqu'à 99 999) attribué à une source documentaire <u>distincte</u> . (ex. : le CHRONO 49 correspond à la « Macrosismicité de la Guadeloupe et de la Martinique » (Feuillard, 1984) et est relié au séisme du 30 janvier 1982 (NUMEVT 9710067). Si le même ouvrage fait référence à d'autres séismes, comme c'est le cas, le CHRONO 49 figurera rattaché à ces autres séismes).
NUMEVT	Number 7	Clé de l'événement ('NUMEVT' du séisme) de la table EVTSIRENE.
QTEMOIGNAGE	Char 1	Champ toujours vide (non-utilisé) dans SisDom. Code de fiabilité attribuée à la source documentaire en fonction du séisme décrit : 'A' (très sûr), 'B' (assez sûr), 'C' (incertain).
MAJ		Date de saisie du CHRONO (date système).
NOMUTIL	Char 12	Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la dernière mise à jour d'au moins un paramètre de la table BIBLIO.

Table ARCHIVE

Relevé des séismes et des observations supprimés.

NUMEVT	Number 7	Clé du séisme supprimé.
MAJEVT		Date de mise à jour de l'événement (date système).
NUMPOS	Number 4	Numéro d'enregistrement de localité supprimée.
MAJOBS		Date de mise à jour de l'observation ponctuelle.

DATSUP	Date de suppression de l'événement (date système).
DATCRE	Date de création de l'événement (date système).
DATMAJ	Date de la suppression (date système).
NOMUTIL	Char 12 Nom de l'utilisateur (sisant1_s ou sisant2_s) ayant effectué la suppression.

ANNEXE 2

**Détail des principaux écrans de saisie
(Oracle 8.1) et de cartographie (MapInfo 6.0)**

Clé du séisme : généré automatiquement

Département d'appartenance de l'événement : 971 = Guadeloupe, 972 = Martinique, 973 = Guyane, 900 = pays ou îles étrangères

VS = vrai séisme,
SD = séisme douteux,
FS = faux séisme

Codes de qualité sur la date et l'heure du séisme

The screenshot shows a software window titled '[INSEVTSIR]'. The menu bar includes Action, Edit, Block, Field, Record, Query, Window, and Help. The main area displays a form for creating a new seismic event (table EUTSIRENE). The form fields include:

- NUHEUT:** 9710216
- DPT:** 971
- NATURE DE L'EVENEMENT:** VS
- DATE MAJ:** (redacted)
- APPELATION:** ILE DE LA GUADELOUPE
- REGION:** GUADELOUPE
- CODE JJ1 MM1 AN1:** LE 18 6 1889
- CODE JJ2 MM2 AN2:** (redacted) A
- CODE HH1 MM1 SS1:** A 9 20 (redacted)
- CODE HH2 MM2 Q:** (redacted) B
- TYPE:** (redacted)
- NOMBRE DE SECOUSSES:** (redacted)
- NUMERO DE L'EUT DE REFERENCE:** (redacted)
- ** CATALOGUE DE RATTACHEMENT **:** (redacted)
- EPCETRANGER:** N
- ** ENREGISTREMENTS ASSOCIES **:** REPLICUES, PRECURSEURS N

At the bottom of the form, a message reads: "Remplissez les champs en suivant les instructions. Tapez F10 pour valider. Tapez CTRL+q pour sortir."

P = précurseur,
R = réplique,
E = essaim,
Z = groupement,
 \emptyset = choc principal

Clé du choc principal (uniquement si TYPE = P, R, E, Z)

Fig. 9 - INSEVTSIR : écran de saisie des caractéristiques de l'événement.

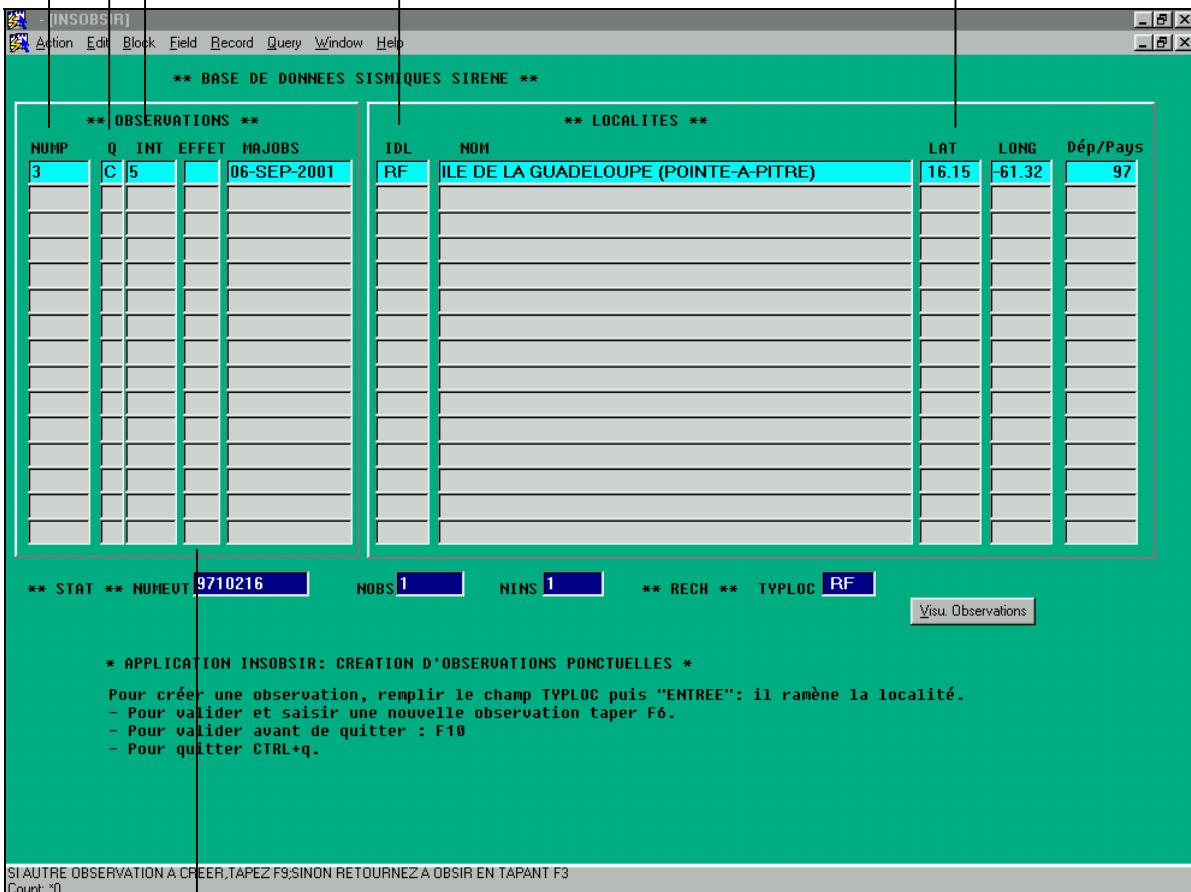
N° d'enregistrement d'une observation associée à l'événement	Code de qualité sur la valeur de l'intensité Degré d'intensité (EMS98)	Identifiant de la localité : COM = commune française, LDF = lieu-dit français, RF = région française, LDE = lieu-dit étranger, RE = région étrangère, NL = non-localisée	Coordonnées géographiques (degrés.minutes) de la localité
 <p>The screenshot shows the INSOBSIR software interface. The title bar reads "INSOBSIR". The menu bar includes "Action", "Edit", "Block", "Field", "Record", "Query", "Window", and "Help". The main window has two tables. The left table, titled "** OBSERVATIONS **", has columns: NUMP, Q, INT, EFFET, and MAJ OBS. The first row contains values: 3, C, 5, and 06-SEP-2001. The right table, titled "** LOCALITES **", has columns: IDL, NOM, LAT, LONG, and Dép/Pays. The first row contains values: RF, ILE DE LA GUADELOUPE (POINTE-A-PITRE), 16.15, -61.32, and 97. At the bottom, there are status fields: ** STAT ** NUMEUT (9710216), NOBS (1), NINS (1), ** RECH ** TYPLOC (RF), and a button labeled "Visu. Observations". A note at the bottom left says: "SI AUTRE OBSERVATION A CREER, TAPEZ F9; SINON RETOURNEZ A OBSIR EN TAPANT F3" and "Count: 0".</p>			
Effets naturels éventuels : RZ = raz-de-marée ES = effets de site MT = mouvement de terrains PL = phénomènes lumineux EE = effets hydrogéologiques			

Fig. 10 - INSOBSIR : écran de saisie des observations.



Fig. 11 - Écran de report des intensités - séisme de la Martinique du 17 mars 1939.

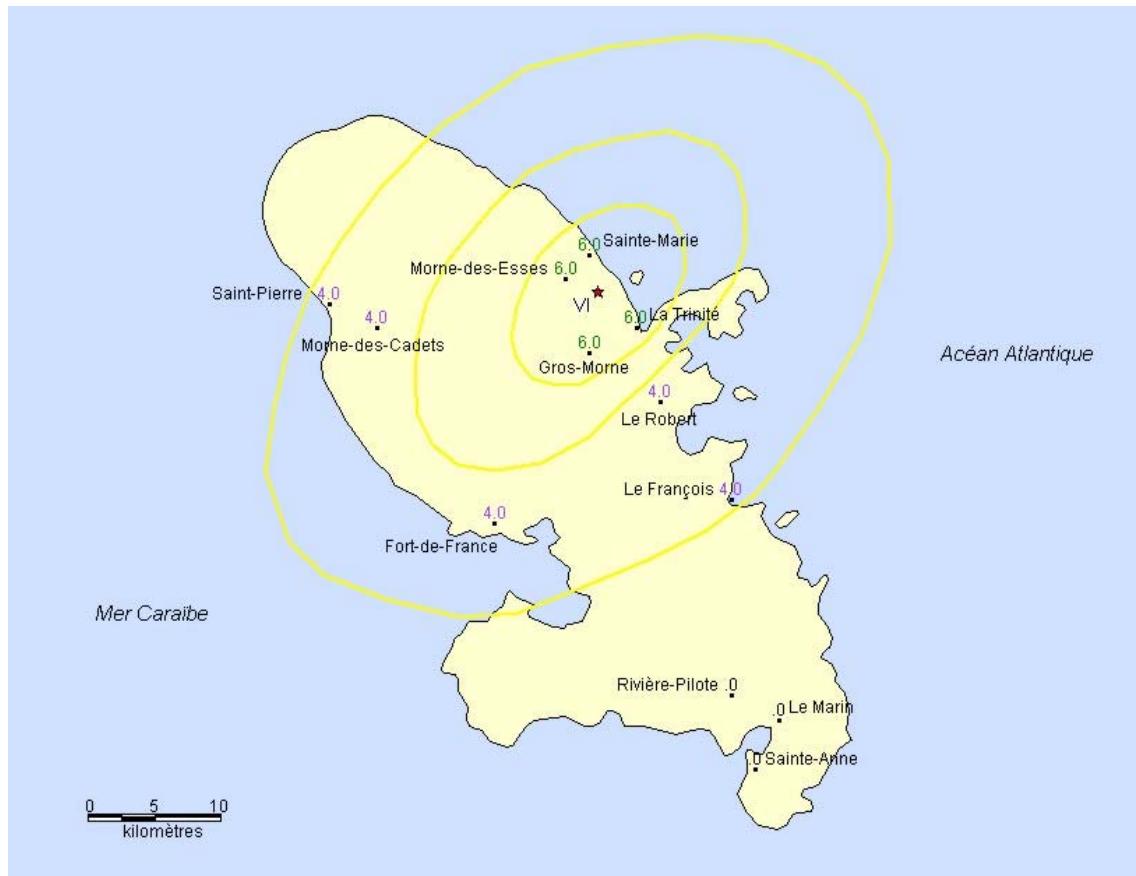


Fig. 12 - Écran de cartographie des isoséistes – séisme de la Martinique du 17 mars 1939 ; ★épicentre macrosismique (barycentre de l'aire VI).

Clé de l'événement

Nombre d'observations associées à l'événement

Données épcentrales : coordonnées, qualité sur la position de l'épicentre, erreurs en longitude et latitude, date et heure, intensité épcentrale et qualité sur l'intensité épcentrale

Degré (intensité)
de la courbe
isoséiste

Qualité du tracé de la courbe isoséiste

Rayons minimum, maximum et moyen d'isoséiste pour un degré donné, incertitude sur la valeur du rayon moyen, surface d'isoséiste

Fig. 13 - Écran de saisie des caractéristiques des isoséistes.

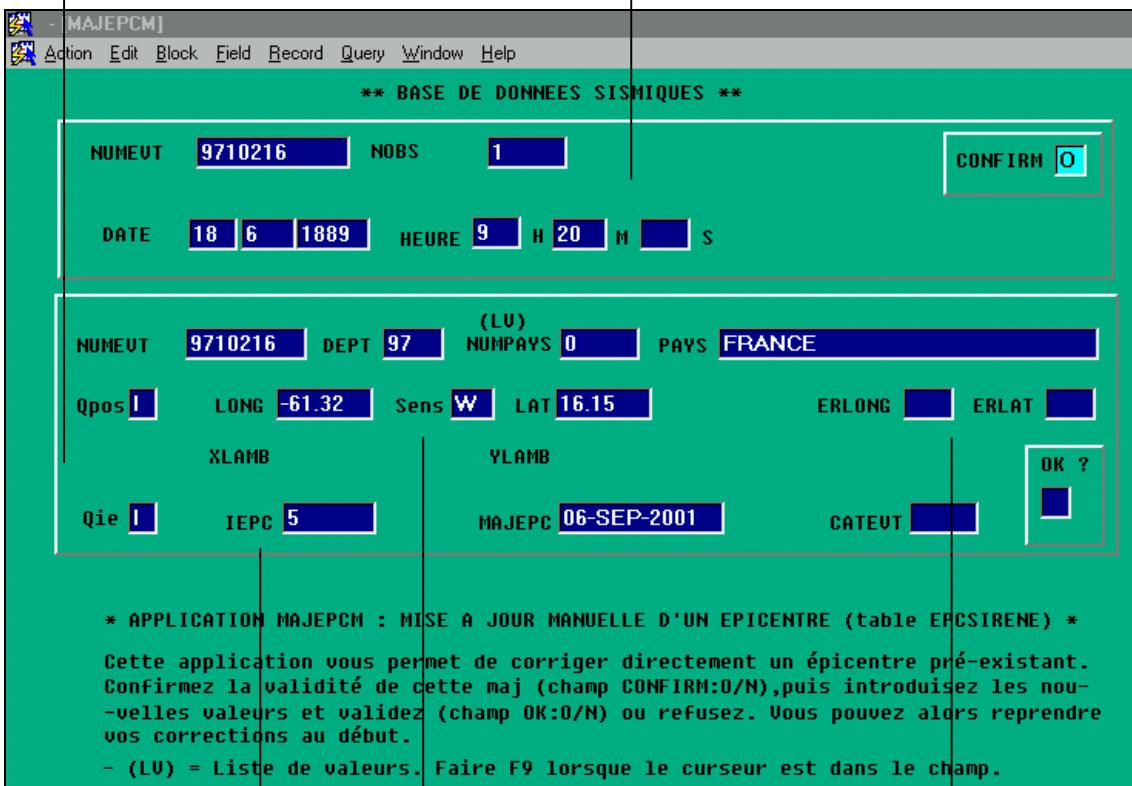
<p>Codes de qualité sur la position de l'épicentre et la valeur de l'intensité épcentrale</p>	<p>Clé, date et heure de l'événement et nombre d'observations associées</p>
 <p>The screenshot shows a software window titled "MAJEPGM". The main title bar says "** BASE DE DONNEES SISMIQUES **". The menu bar includes "Action", "Edit", "Block", "Field", "Record", "Query", "Window", and "Help". The interface consists of several input fields and buttons:</p> <ul style="list-style-type: none"> Top Row: NUMEUT [9710216] NOBS [1] CONFIRM [O] Second Row: DATE [18 6 1889] HEURE [9 H 20 M S] Third Row (Event Details): <ul style="list-style-type: none"> NUMEUT [9710216] DEPT [97] (LV) NUMPAYS [0] PAYS [FRANCE] Qpos [I] LONG [-61.32] Sens [W] LAT [16.15] ERLONG [] ERLAT [] XLAMB [] YLAMB [] Qie [I] IEPC [5] MAJEPC [06-SEP-2001] CATEUT [] OK ? [] Bottom Text Area: <p>* APPLICATION MAJEPGM : MISE A JOUR MANUELLE D'UN EPICENTRE (table EPCSIRENE) *</p> <p>Cette application vous permet de corriger directement un épicentre pré-existant. Confirmez la validité de cette maj (champ CONFIRM:0/N), puis introduisez les nouvelles valeurs et validez (champ OK:0/N) ou refusez. Vous pouvez alors reprendre vos corrections au début.</p> <p>- (LV) = Liste de valeurs. Faire F9 lorsque le curseur est dans le champ.</p> 	
<p>Valeur de l'intensité épcentrale (échelle EMS98)</p>	<p>Coordonnées de l'épicentre (degrés.minutes géographiques)</p>
<p>Incertitudes sur les coordonnées de l'épicentre (minutes)</p>	

Fig. 14 - Écran de saisie des caractéristiques de l'épicentre.

Clé de l'événement

[INSBIB]									
Action Edit Block Field Record Query Window Help									
** BASE DE DONNEES SISMIQUES SIRENE **									
* APPLICATION INSBIB : AJOUTE UNE REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE A UN EVENEMENT *									
** STAT **		NUMEUT		9710216	NREF	0	NINS	0	OK
** BIBLIO **				** DOCUMENTS **					
CHRONO	Q	MAJ	TS	SOURCE		TOMAISON	AUTEUR	DATE	
21			SS	MACROISMICITE DE LA GUADELOUPE ET DE LA MARTINIQUE			FEUILLARD, M	1986- / - /	
Vérifiez si la référence à saisir n'existe pas déjà. - Pour créer un chrono, positionner le curseur sur la dernière ligne et tapez F6, sauf si première création : cf instructions Remplissez le champ OK: O si chrono connu, N si doute ou inconnu. - Si N, appeler à RECREF pour trouver la référence ou la créer. - Si O, tapez le chrono. En cas d'erreur, annuler l'enregistrement en tapant MAJ+F4 (clear-record).									
Qualité du témoignage : A=très fiable(direct), B=bon(contemporain), C=d'autre Count: 0									
		Numéro de référence (chrono) attribué à une source documentaire distincte							
		Code d'identification du type de source (cf. table documents : ann. 1)							
		Référence de la source documentaire (auteur, tomaison, ...)							

Fig. 15 - Écran de saisie des références bibliographiques.

ANNEXE 3

Séismes de plus forte intensité observés dans les départements d'Outre-mer

PLUS FORTES INTENSITÉS OBSERVÉES SUR LES COMMUNES DE GUADELOUPE

Ce tableau prend en compte uniquement les séismes pour lesquels la qualité de localisation est comprise entre A et D (état des connaissances 2001).

Intensité observée	QIobs ²	Date du séisme	Ie ³	QIe ⁴	Long./Lat. ⁴	Qpos ⁵
VII - Abymes	B	29-04-1897	VIII	B	-61°32'/16°12'	B
IX - Anse-Bertrand	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VII - Baie-Mahault	B	29-04-1897	VIII	B	-61°32'/16°12'	B
VI - Baillif	C	08-10-1974	VIII	B	-62°00'/17°12'	C
VIII - Basse-Terre	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VIII - Bouillante	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VII - Capesterre-Belle-Eau	B	16-05-1851	VII	B	-61°28'/16°02'	B
VIII - Capesterre-de-Marie-Galante	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VI-VII - Deshaies	B	29-04-1897	VIII	B	-61°32'/16°12'	B
VI - Gourbeyre	B	16-05-1851	VII	B	-61°28'/16°02'	B
IX - Goyave	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VIII - Grand-Bourg	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VIII - La Désirade	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VII - Lamentin	B	29-04-1897	VIII	B	-61°32'/16°12'	B
VIII - Le Gosier	C	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
IX - Le Moule	A	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VI - Morne-à-l'Eau	C	08-10-1974	VIII	B	-62°00'/17°12'	C
IX - Petit-Bourg	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
IX - Petit-Canal	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
IX - Pointe-à-Pitre	A	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VI - Pointe-Noire	B	29-04-1897	VIII	B	-61°32'/16°12'	B
IX - Port-Louis	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VI - Saint-Barthélémy	C	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VI - Saint-Claude	C	08-10-1974	VIII	B	-62°00'/17°12'	C
IX - Sainte-Anne	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
IX - Sainte-Rose	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
IX - Saint-François	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VII - Saint-Louis	C	06-09-1865	VII	C	-61°23'/15°55'	D
VI-VII - Saint-Martin	C	18-11-1867	VIII-IX	B	-63°08'/18°06'	C
VIII - Iles des Saintes	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B
VI - Trois-Rivières	B	16-05-1851	VII	B	-61°28'/16°02'	B
IV - Vieux-Fort	C	08-06-1978	V	C	-61°17'/16°23'	C
VIII - Vieux-Habitants	B	08-02-1843	IX-X	B	-61°16'/16°55'	B

² QIobs : qualité sur la valeur de l'intensité observée.

³ Ie : intensité épicentrale (échelle macroseismique EMS98).

⁴ QIe : qualité sur la valeur de l'intensité épicentrale.

⁴ Long./Lat. : longitude et latitude de l'épicentre du séisme associé (degrés sexagésimaux).

⁵ Qpos : qualité sur la localisation de l'épicentre.

PLUS FORTES INTENSITÉS OBSERVÉES SUR LES COMMUNES DE MARTINIQUE

Ce tableau prend en compte uniquement les séismes pour lesquels la qualité de localisation est comprise entre A et D (état des connaissances 2001).

Intensité observée	QIobs ¹	Date du séisme	Ie ²	QIe ³	Long./Lat. ⁴	Qpos ⁵
VII - Basse-Pointe	C	21-05-1946	VII-VIII	C	-60°28'14°48'	C
VIII - Case-Pilote	B	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VIII - Ducos	C	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
IX - Fort-de-France	B	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VII - Gros-Morne	C	21-05-1946	VII-VIII	C	-60°28'14°48'	C
VIII - La Trinité	B	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VII - Le Carbet	C	21-05-1946	VII-VIII	C	-60°28'14°48'	C
VI - Le Diamant	C	17-09-1875	VI	C	-61°03'14°39'	C
VIII - Le François	C	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VII - Le Lamentin	B	21-05-1946	VII-VIII	C	-60°28'14°48'	C
VIII - Le Lorrain	C	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VIII - Le Marigot	C	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
Ressenti - Le Marin	A	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VII - Le Morne-Rouge	C	21-05-1946	VII-VIII	C	-60°28'14°48'	C
VIII - Le Robert	C	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
Ressenti - Le Vauclin	A	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
Ressenti - Les Anses-d'Arlet	A	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
Ressenti - Les Trois-Ilets	A	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
Ressenti - Macouba	A	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VIII - Rivière-pilote	C	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VIII - Rivière-Salée	C	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
Ressenti - Sainte-Anne	A	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
Ressenti - Sainte-Luce	A	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VIII - Sainte-Marie	C	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
Ressenti - Saint-Esprit	A	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D
VII - Saint-Joseph	B	21-05-1946	VII-VIII	C	-60°28'14°48'	C
VIII - Saint-Pierre	B	11-01-1839	IX	C	-60°30'14°30'	D

¹ QIobs : qualité sur la valeur de l'intensité observée.

² Ie : intensité épicentrale (échelle macroseismique EMS98).

³ QIe : qualité sur la valeur de l'intensité épicentrale.

⁴ Long./Lat. : longitude et latitude de l'épicentre du séisme associé (degrés sexagésimaux).

⁵ Qpos : qualité sur la localisation de l'épicentre.

BRGM
SERVICE AMENAGEMENT ET RISQUES NATURELS
Unité Littoral, Sous-sol Urbain
BP 6009 - 45060 Orléans cedex 2 - France - Tél. : 33 (0)2 38 64 34 34