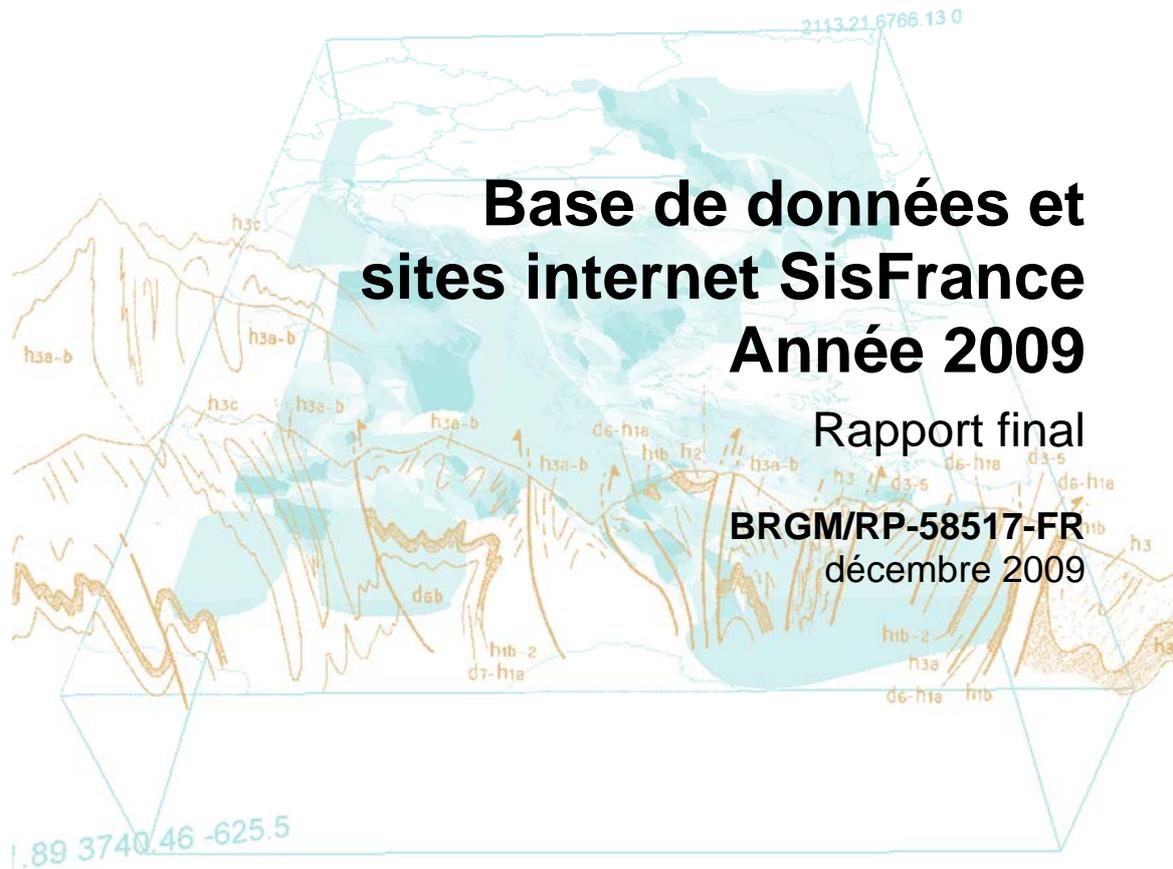


Document public



Base de données et sites internet SisFrance Année 2009

Rapport final

BRGM/RP-58517-FR
décembre 2009

Étude réalisée dans le cadre des activités
de Service public du BRGM 2009-RIS-C04

J. Lambert

Vérificateur :
Nom : Sedan O.
Date :
Signature :



Approbateur :
Nom : Modaressi H.
Date :
Signature :



En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

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

Mots-clés : BD SisFrance, Séismes, Sismicité historique, France, Antilles, Réunion, Nouvelle-Calédonie, Sites Internet SisFrance.

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

Lambert J. (2009) – Bases de données et sites Internet SisFrance, année 2009. Rapport final. BRGM/RP-58517-FR, 41 p., 30 fig., 1 CD-Rom.

Synthèse

Dans le cadre de la convention n° CV 0005731 entre le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (MEEDDM-DPPR) d'une part, et le BRGM d'autre part, cette étude présente l'état des travaux réalisés en 2009 par le BRGM sur l'opération de Service public 09RISC04 relative à la fiche intitulée : « **Cahier des charges n° II.1 : BD SisFrance** ».

Il s'agit des bases de données et sites Internet consacrés à la sismicité historique de la France métropolitaine et des départements et territoires d'Outre-mer. Conformément à la convention et à son cahier des charges (p. 49-54), les travaux entrepris ont concerné les étapes suivantes :

- BD SisFrance : gestion courante et actualisation. Pour l'Outre-mer, il s'est agi de rechercher, d'analyser et d'interpréter des données nouvelles sur les séismes historiques et contemporains afin de mieux cerner leurs caractéristiques. Les résultats obtenus ont été intégrés dans les bases de données correspondantes (Antilles, Réunion et Nouvelle-Calédonie) pour être ensuite diffusés sur les sites internet correspondants. Pour la Métropole, son actualisation et sa gestion concernent uniquement la diffusion de cartes et d'archives au format numérique, l'implémentation de données nouvelles relevant d'une convention tripartite BRGM-EDF-IRSN ;
- Internet SisFrance / archives numériques et cartes isoséistes : la numérisation d'une sélection de documents d'archives s'est poursuivie permettant de mettre en ligne des documents témoignant des effets de séismes parfois très anciens ; cette documentation est rendue accessible sur les quatre sites Web (Métropole, Antilles françaises, Réunion, Nouvelle-Calédonie). Quant aux cartes isoséistes, plus d'une trentaine d'entre elles concernant des séismes historiques importants ont été mises à jour sur les sites ;
- Web SisFrance / améliorations techniques : en concertation avec le MEEDDM, il s'est agi de développer plusieurs améliorations touchant la structure des sites et destinées à une meilleure lisibilité de l'information.
- Monographies SisFrance : rédaction et mise en ligne sur le site Internet de la métropole de 5 monographies touchant des séismes importants : 1660, 1759, 1799, 1905 et 1909.

De cet ensemble, on retiendra plus particulièrement :

- pour les trois bases de données informatisées : Antilles, Réunion et Nouvelle-Calédonie :
 - l'implémentation de 19 séismes nouveaux, anciens et récents,
 - la création de 80 données macrosismiques inédites (localités témoignant des effets ressentis des séismes),

- l'implémentation de 19 épicentres nouveaux,
- l'acquisition de 23 sources documentaires nouvelles témoignant de l'histoire des séismes et la création de 33 références bibliographiques,
- la mise en ligne sur les sites de 457 pages supplémentaires d'archives témoignant de l'activité sismique passée,
- la rédaction et le téléchargement de 5 monographies de séismes français significatifs,
- plusieurs améliorations techniques (menus d'interrogation et lecture),
- la complète actualisation des sites correspondants.

Sommaire

| | |
|---|----|
| 1. Introduction | 9 |
| 2. BD SisFrance 2009 : principaux résultats d'actualisation pour les Antilles, la Réunion et la Nouvelle-Calédonie | 11 |
| 2.1. SUR LES SÉISMES DES ANTILLES | 11 |
| 2.1.1. À propos des séismes des Antilles nouvellement répertoriés en 2009 | 11 |
| 2.1.2. À propos des séismes des Antilles actualisés en 2009..... | 13 |
| 2.1.3. À propos des interventions 2009 sur les épicentres, les observations macrosismiques et la bibliographie des séismes des Antilles | 13 |
| 2.1.4. Contenu général de la BD SisFrance-Antilles en 2009 | 14 |
| 2.2. SUR LES SÉISMES DE LA RÉUNION EN 2009..... | 15 |
| 2.2.1. À propos des séismes de la Réunion nouvellement répertoriés en 2009..... | 15 |
| 2.2.2. À propos des séismes de la Réunion actualisés en 2009 | 16 |
| 2.2.3. À propos des interventions 2009 sur les épicentres, les observations macrosismiques et la bibliographie des séismes de la Réunion | 16 |
| 2.2.4. Contenu général de la BD SisFrance Réunion en 2009..... | 16 |
| 2.3. SUR LES SÉISMES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE, WALLIS-ET-FUTUNA EN 2009 | 17 |
| 2.3.1. À propos des séismes de la Nouvelle-Calédonie nouvellement répertoriés en 2009 | 17 |
| 2.3.2. À propos des séismes de la Nouvelle-Calédonie actualisés en 2009 | 18 |
| 2.3.3. À propos des interventions 2009 sur les épicentres, les observations macrosismiques et la bibliographie des séismes de la Nouvelle-Calédonie | 18 |
| 2.3.4. Contenu général de la BD SisFrance Nouvelle-Calédonie en 2009..... | 19 |
| 3. Internet SisFrance 2009 : numérisation d'archives de sismicité historique (Métropole, Antilles, Réunion, Nouvelle-Calédonie) | 21 |
| 3.1. CRITÈRES ET SÉLECTION DES ÉVÈNEMENTS (RAPPEL) | 21 |
| 3.1.1. À propos des archives de sismicité historique numérisées en 2009 | 21 |
| 3.1.2. Exemples d'archives numérisées en 2009 pour SisFrance-Métropole..... | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.3.Exemples d'archives numérisées en 2009 pour SisFrance Antilles..... | 23 |
| 3.2. CONTENU GÉNÉRAL DES ARCHIVES NUMÉRISÉES ACCESSIBLES SUR LES SITES SISFRANCE | 24 |
| 3.3. SISFRANCE 2009 : CARTE ISOSEISTES | 24 |
| 4. Améliorations techniques 2009 des sites Sisfrance | 27 |
| 4.1. LIEN DE TÉLÉCHARGEMENT DES ÉPICENTRES DES QUATRE BASES DE DONNÉES..... | 27 |
| 4.2. LECTURE DES ARCHIVES NUMÉRISÉES DE SISFRANCE..... | 28 |
| 4.3. MENU SISFRANCE : ONGLET « ZONE D'ÉPICENTRES » | 28 |
| 4.4. MENU SISFRANCE : NOUVEL ONGLET « DOCUMENTS »..... | 29 |
| 5. Monographies SisFrance..... | 31 |
| 6. SisFrance 2009 : statistiques de fréquentation..... | 37 |
| 7. SisFrance 2009 : synthèse des principaux travaux | 39 |
| 8. Conclusion..... | 41 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 - Liste des 14 événements nouveaux implémentés en 2009 dans la base de données de la sismicité historique des Antilles..... | 12 |
| Figure 2 - Séisme du 6 février 2008 ressenti à la Martinique et à la Guadeloupe. | 12 |
| Figure 3 - Liste des 3 événements actualisés en 2009 dans la base de données Sisfrance Antilles..... | 13 |
| Figure 4 - Liste des interventions 2009 dans la base de données de la sismicité historique des Antilles (hors événements)..... | 13 |
| Figure 5 - BD SisFrance-Antilles 2009 : nombre d'enregistrements des principales tables en 2009..... | 14 |
| Figure 6 - BD SisFrance-Antilles 2009 : nombre d'enregistrements des principales tables au 31-12-2009 | 14 |
| Figure 7 - BD SisFrance-Réunion : unique événement inséré au catalogue en 2009..... | 15 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Figure 8 - | BD SisFrance-Réunion : carte du séisme mineur du 30 novembre 2008 à la Réunion. | 15 |
| Figure 9 - | SisFrance-Réunion : événements actualisés en 2009. | 16 |
| Figure 10 - | Liste des interventions 2009 dans la base de données de la sismicité historique de la Réunion (hors événements)..... | 16 |
| Figure 11 - | BD SisFrance-Réunion : nombre d'enregistrements des principales tables en 2009..... | 16 |
| Figure 12 - | BD SisFrance-Réunion : nombre d'enregistrements des principales tables en 2009..... | 17 |
| Figure 13 - | BD SisFrance Nouvelle-Calédonie : événements insérés en 2009 | 17 |
| Figure 14 - | Séisme du 13 septembre 2008 ressenti en Nouvelle-Calédonie | 18 |
| Figure 15 - | Liste des interventions 2009 dans la base de données de la sismicité historique de Nouvelle-Calédonie (hors événements). | 19 |
| Figure 16 - | BD SisFrance Nouvelle-Calédonie : nombre d'enregistrements des principales en 2009 | 19 |
| Figure 17 - | BD SisFrance Nouvelle-Calédonie : nombre d'enregistrements des principales en 2009..... | 19 |
| Figure 18 - | 457 pages d'histoire sismique ont été mises en ligne en 2009..... | 22 |
| Figure 19 - | Sisfrance 2009, archives numériques : témoignage sur le séisme de la Ribagorza (Pyrénées espagnoles) du 3 mars 1373 ressenti à Montpellier (Hérault)..... | 22 |
| Figure 20 - | Sisfrance 2009, archives numériques : témoignage sur le séisme alsacien du 30 novembre 1444..... | 22 |
| Figure 21 - | Sisfrance 2009, archives numériques : témoignage sur plusieurs séismes survenus aux Saintes (Guadeloupe) pendant l'année 1867. | 23 |
| Figure 22 - | Sites SisFrance 2009 : les 4 sites totalisent 8 353 pages de documents d'archives accessibles en ligne. | 24 |
| Figure 23 - | Page d'accueil du site SisFrance 2009 : ajout d'un lien de téléchargement des épïcèntres. | 27 |
| Figure 24 - | Évolution de la couleur du lien bibliographique après lecture d'un document d'archive. | 28 |
| Figure 25 - | Page d'acceuil SisFrance 2009 : introduction d'un nouvel onglet « Zone d'épicèntres ». | 28 |
| Figure 26 - | SisFrance 2009 : ajout d'un onglet « Documents » destiné au téléchargement de monographies de séismes..... | 29 |
| Figure 27 - | Statistiques de consultation des sites Web : nombre total de visites et nombre total d'accès sur une période de un an (10-2008 à 09-2009). | 37 |
| Figure 28 - | Statistiques de consultation des sites Web : durée moyenne (en secondes) des accès et pourcentages des visites venant de France sur une période de un an (10-2008 à 09-2009)..... | 37 |

| | |
|--|----|
| Figure 29 - Statistiques Site Web SisFrance oct.2008 à sept. 2009 : pourcentages de répartition entre visiteurs de France (51,36 %) et visiteurs de l'Étranger (48,64 %) | 37 |
| Figure 30 - Graphique de synthèse des principaux travaux d'actualisation 2009 des bases de données et site Internet SisFrance | 39 |

1. Introduction

Au cours de l'année 2009, les interventions sur les bases de données et sites Internet de sismicité historique SisFrance-Métropole, SisFrance-Antilles, SisFrance-Océan Indien et SisFrance-Nouvelle-Calédonie, se sont déroulées en trois phases décrites dans le cahier des charges (II.1 : BD SisFrance) de la convention MEEDDM-BRGM n° CV 0005731 signée le 8 mai 2009.

Les travaux ont notamment portés sur :

- l'implémentation de données nouvelles de sismicité, documentaires et factuelles dans les bases de données suivantes :
 - a) Antilles (Caraïbes, Guadeloupe, Martinique, Guyane),
 - b) Océan Indien (Réunion, Maurice, Comores),
 - c) Nouvelle-Calédonie,et ce, à l'exclusion de la Métropole gérée par une convention BRGM-EDF-IRSN ;
- la mise en ligne sur les quatre sites internet correspondants d'archives au format numérique témoignant des effets d'une sélection de séismes ressentis dans ces régions ;
- l'aménagement de la structure informatique des sites destiné à répondre à une meilleure lisibilité de leur contenu ;
- la rédaction et la mise en ligne de 5 monographies relatives à des séismes métropolitains significatifs.

Ces travaux, dont le compte-rendu constitue l'exposé de ce rapport, s'inscrivent dans le prolongement des réalisations entreprises les années précédentes.

2. BD SisFrance 2009 : principaux résultats d'actualisation pour les Antilles, la Réunion et la Nouvelle-Calédonie

La sismicité historique des Antilles, de l'Océan Indien et de la Nouvelle-Calédonie fait l'objet d'un état des connaissances annuellement actualisé. Les données correspondantes sont recensées dans trois bases de données qui abritent les caractéristiques des séismes ayant été ressentis sur chacun de ces territoires.

Pour actualiser ces bases, des recherches documentaires sont engagées qui permettent soit la découverte de séismes historiques nouveaux soit l'acquisition d'observations macrosismiques inédites. À tout le moins, ces nouvelles données sont de plusieurs types : factuelles, bibliographiques et interprétatives. De plus, elles ne se limitent pas aux stricts contours des territoires et département français d'Outre-mer mais peuvent concerner aussi les pays riverains, et ce, en vue d'obtenir une image globale de la sismicité des régions concernées.

Parmi les principales acquisitions de l'année 2009, nous distinguons :

- les séismes contemporains ressentis durant l'année 2008 à l'Outre-mer et les séismes historiques nouvellement découverts ;
- les séismes actualisés : ceux déjà recensés mais dont les caractéristiques ont été revues en 2009 à la lumière d'éléments nouveaux ;
- les épicentres nouveaux et les épicentres actualisés ;
- les observations macrosismiques nouvelles et celles actualisées ;
- les sources bibliographiques et documentaires nouvelles.

Les résultats de ces travaux apparaissent ci-dessous.

2.1. SUR LES SÉISMES DES ANTILLES

2.1.1. À propos des séismes des Antilles nouvellement répertoriés en 2009

Le tableau ci-dessous (fig. 1) dresse le bilan des événements nouveaux insérés en 2009 dans la BD Antilles : **14 séismes nouveaux**.

Commentaires : durant l'année 2008, l'activité sismique des Antilles françaises n'a pas été prononcée. À la Guadeloupe, seuls quelques chocs mineurs ont été faiblement ressentis par la population. Parmi eux, les séismes des Saintes d'avril et juin 2008 s'inscrivent dans le prolongement de l'activité tectonique de l'importante secousse du

21 novembre 2004 (magnitude 6,3 ; intensité VIII à l'épicentre), ressentie avec le degré VII-VIII (destructions) aux Saintes et dans le nord de la Dominique. Autres événements mineurs sans conséquences : les secousses de juin 2008 survenues dans le nord-est de l'île dans les environs de Pointe-Noire, Sainte-Rose.

| SisFrance-Antilles : catalogue des événements insérés en 2009 | | | | | | |
|---|------|------|-------|--|--------------------|--------|
| n° Evt | Jour | Mois | Année | Appellation | Région | Nature |
| 9001486 | 10 | 3 | 1843 | SAINT-CROIX, SAINT-THOMAS | ILES VIERGES (USA) | VS |
| 9720683 | 20 | 6 | 1881 | MARTINIQUE | MARTINIQUE | VS |
| 9730007 | 3 | 4 | 1899 | FRONTIERE GUYANO-BRESILIENNE (E. ST-GEORGES) | BRESIL | VS |
| 9710731 | 31 | 1 | 2007 | SUD-EST LES SAINTES - GUADELOUPE | GUADELOUPE | VS |
| 9720684 | 6 | 2 | 2008 | NORD-EST MARTINIQUE | MARTINIQUE | VS |
| 9710732 | 28 | 3 | 2008 | PETIT CUL-DE-SAC MARIN (GUADELOUPE) | GUADELOUPE | VS |
| 9710734 | 14 | 4 | 2008 | SUD LES SAINTES | GUADELOUPE | VS |
| 9710735 | 17 | 6 | 2008 | LES SAINTES | GUADELOUPE | VS |
| 9710736 | 17 | 6 | 2008 | LES SAINTES | GUADELOUPE | VS |
| 9710737 | 24 | 6 | 2008 | POINTE-NOIRE (GUADELOUPE) | GUADELOUPE | VS |
| 9710738 | 24 | 6 | 2008 | POINTE-NOIRE (GUADELOUPE) | GUADELOUPE | VS |
| 9710733 | 6 | 8 | 2008 | POINTE-NOIRE (GUADELOUPE) | GUADELOUPE | VS |
| 9001487 | 2 | 9 | 2008 | EST SAINTE-LUCIE | SAINTE-LUCIE | VS |
| 9710739 | 26 | 10 | 2008 | SAINT-BARTHELEMY | GUADELOUPE | VS |

Figure 1 - Liste des 14 événements nouveaux implémentés en 2009 dans la base de données de la sismicité historique des Antilles.

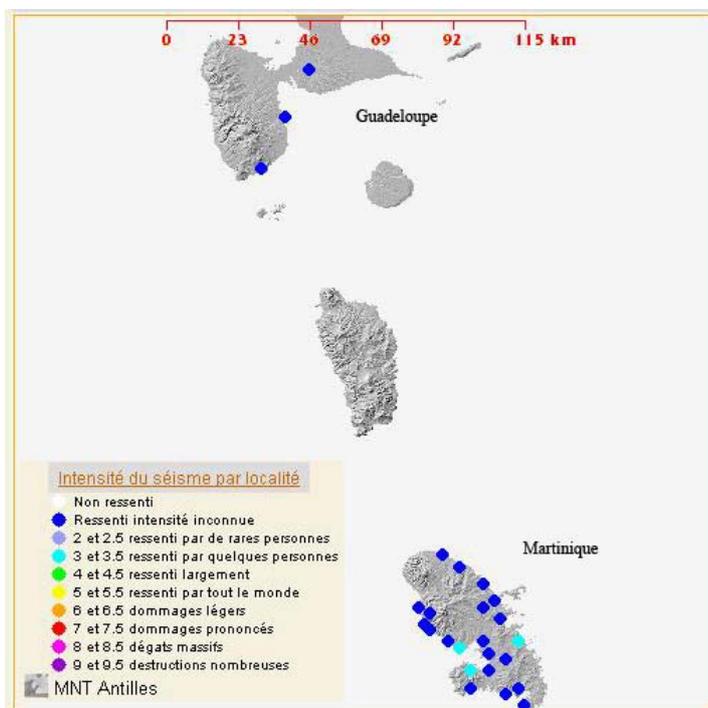


Figure 2 - Séisme du 6 février 2008 ressenti à la Martinique et à la Guadeloupe.

Plus notable fut le choc du 6 février 2008 : magnitude 4,8 selon le réseau de l'Observatoire volcanologique et sismologique de la Martinique (OBVS). Cet événement, dont l'épicentre a été localisé en mer à plus de 60 km au N-N-E de la Martinique, fut légèrement ressenti sur toute cette île (degré III-IV), ainsi que sur une partie de celle de Guadeloupe (fig. 2).

2.1.2. À propos des séismes des Antilles actualisés en 2009

Le tableau ci-dessous (fig. 3) indique les événements qui ont fait l'objet d'une actualisation : **3 événements**.

| BD SisFrance Antilles : séismes actualisés en 2009 | | | | | | |
|--|------|------|-------|--------------------------|------------|--------|
| n° Evt | Jour | Mois | Année | Appellation | Région | Nature |
| 9001107 | 19 | 11 | 1825 | HAITI | HAITI | VS |
| 9710228 | 31 | 3 | 1867 | GUADELOUPE (LES SAINTES) | GUADELOUPE | VS |
| 9000681 | 23 | 11 | 1867 | GUADELOUPE (LES SAINTES) | GUADELOUPE | VS |

Figure 3 - Liste des 3 événements actualisés en 2009 dans la base de données SisFrance Antilles.

2.1.3. À propos des interventions 2009 sur les épicentres, les observations macrosismiques et la bibliographie des séismes des Antilles

La structure des bases de données range les informations descriptives de chaque séisme dans plusieurs tables informatiques. Qu'il s'agisse d'un élément ajouté ou d'un élément révisé, le champ correspondant est automatiquement mis à jour avec la date système de l'ordinateur. Le tableau ci-dessous (fig. 4) présente le compte des données nouvelles, des données actualisées/révisées pour les épicentres, les observations macrosismiques, les sources documentaires et la bibliographie dans la BD Antilles.

| BD SisFrance Antilles : état des interventions en 2009 | | | | |
|--|------------|--------------|--------------------|---------------------------|
| | Épicentres | Observations | Documents nouveaux | Biblio. nouvelle (chrono) |
| Création | 12 | 44 | 16 | 39 |
| Révision | 4 | 7 | | |

Figure 4 - Liste des interventions 2009 dans la base de données de la sismicité historique des Antilles (hors événements).

Nous rappelons ici que :

- le terme « Observation » correspond à une donnée factuelle, c'est-à-dire au nom d'une localité affectée par une secousse sismique accompagnée de son intensité et d'un indice de fiabilité ;
- le terme « Chrono », désigne une *unique* référence bibliographique. Mais cette référence peut être multipliée si, par exemple, une même référence décrit cinq séismes différents, le chrono correspondant sera attribué pour autant de séismes décrits.

Pour l'essentiel, en 2009, la documentation nouvelle relative à plusieurs séismes historiques des Antilles a été retrouvée dans différents quotidiens nationaux français. Parfois, certains journaux locaux se sont montrés loquaces à propos des séismes antillais comme par exemple la presse de Lorient (Morbihan) ou celle du Havre (Seine-Maritime), ces ports constituant, entre autres, des bases d'arrivée de navires en provenance des Caraïbes.

2.1.4. Contenu général de la BD SisFrance-Antilles en 2009

Le tableau ci-dessous (fig. 5) et le diagramme associé (fig. 6) indiquent le contenu général de la base de données des séismes des Antilles en 2009.

| BD SisFrance Antilles : contenu général (au 31-12-2009) | | | | | | |
|---|---------------|--------------|--------------|-----------------------------|--|---|
| Evénements | Vrais séismes | Faux séismes | Epicentres | Observations macrosismiques | Bibliothèque de sources documentaires originales | Nombre de références bibliographiques dans la base de données |
| 2 905 | 2 722 | 183 | 2 722 | 5 761 | 821 | 5 875 |

Figure 5 - BD SisFrance-Antilles 2009 : nombre d'enregistrements des principales tables en 2009.

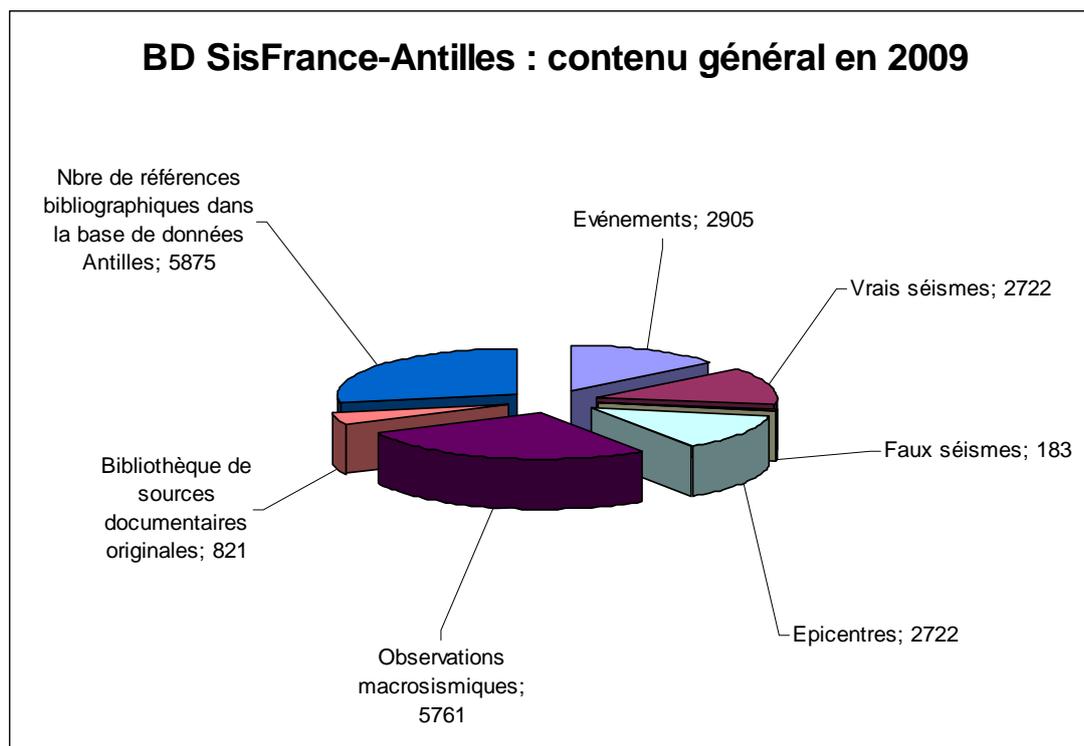


Figure 6 - BD SisFrance-Antilles 2009 : nombre d'enregistrements des principales tables au 31-12-2009.

2.2. SUR LES SÉISMES DE LA RÉUNION EN 2009

2.2.1. À propos des séismes de la Réunion nouvellement répertoriés en 2009

Un seul petit séisme (magnitude 2,7 d'après Observatoire volcanologique du Piton de la Fournaise) survenu le 30 novembre 2008 à 19 h 43 (HL) est venu s'ajouter au catalogue des événements de la Réunion (fig. 7). Cette secousse qui a affecté le nord et l'ouest de l'île n'a été que faiblement ressentie. (fig. 8).

| SisFrance Réunion : événements créés en 2009 | | | | | | |
|--|------|------|-------|-------------|---------|--------|
| n° Evt | Jour | Mois | Année | Appellation | Région | Nature |
| 9740085 | 30 | 11 | 2008 | REUNION | REUNION | VS |

Figure 7 - BD SisFrance-Réunion : unique événement inséré au catalogue en 2009.

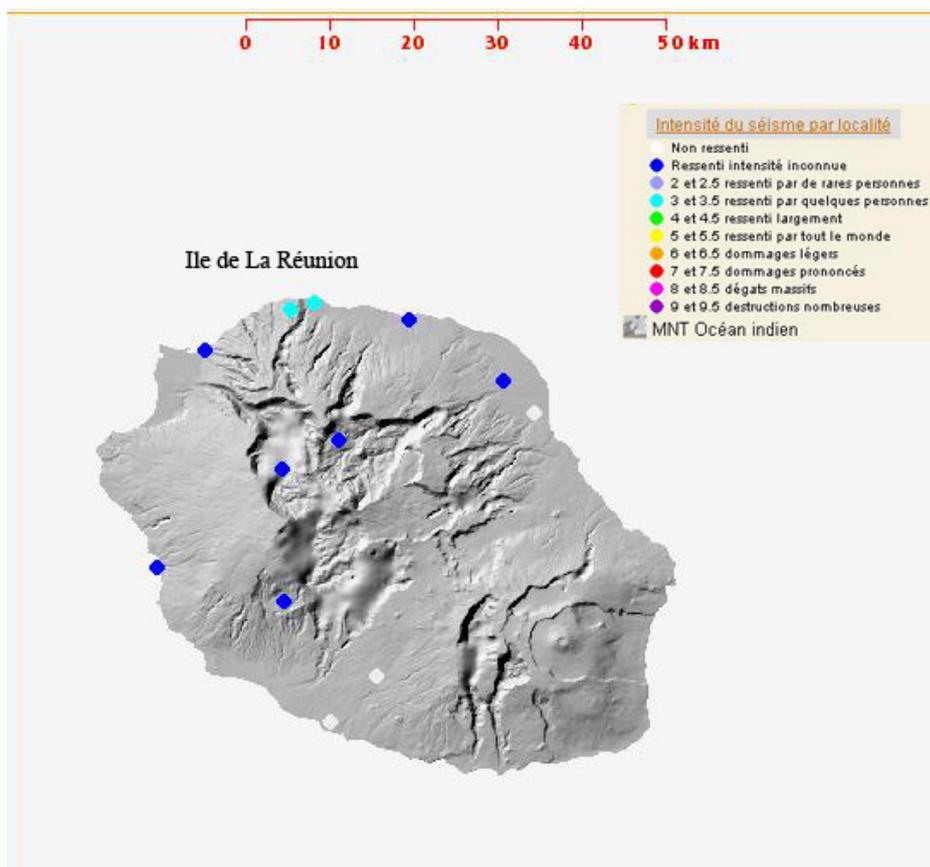


Figure 8 - BD SisFrance-Réunion : carte du séisme mineur du 30 novembre 2008 à la Réunion.

2.2.2. À propos des séismes de la Réunion actualisés en 2009

Le tableau ci-dessous présente les événements pour lesquels des modifications ont été entreprises dans le cours de l'année 2009 (fig. 9).

| SisFrance Réunion : événements actualisés en 2009 | | | | | | |
|---|------|------|-------|-------------|---------|--------|
| n° Evt | Jour | Mois | Année | Appellation | Région | Nature |
| 9740035 | 7 | 7 | 1840 | OURAGAN | REUNION | FS |
| 7000049 | 4 | 1 | 1844 | OURAGAN | MAURICE | FS |

Figure 9 - SisFrance-Réunion : événements actualisés en 2009.

Commentaires : le signalement d'ouragans mentionnés comme tels dans le tableau ci-dessus ne relève pas d'une incongruité. En raison de la confusion faite par certaines sources documentaires anciennes évoquant le terme de « tremblement de terre » à propos de ces manifestations météorologiques, la base de données classe ces événements au cas par cas dans la rubrique des Faux séismes. Ainsi, le risque de confusion est évité.

2.2.3. À propos des interventions 2009 sur les épicentres, les observations macrosismiques et la bibliographie des séismes de la Réunion

Le tableau ci-dessous (fig. 10) indique le compte des données nouvelles et celui des données actualisées/révisées pour les épicentres, les observations macrosismiques, les sources documentaires et la bibliographie.

| SisFrance Réunion : état des interventions en 2009 | | | | |
|--|------------|--------------|--------------------|------------------|
| | Épicentres | Observations | Documents nouveaux | Biblio. nouvelle |
| Création | 1 | 13 | 1 | 4 |
| Révision | 0 | 1 | | |

Figure 10 - Liste des interventions 2009 dans la base de données de la sismicité historique de la Réunion (hors événements).

2.2.4. Contenu général de la BD SisFrance Réunion en 2009

Le tableau ci-dessous (fig. 11) et le diagramme associé (fig. 12) précisent le contenu général de la base des séismes de la Réunion-Comores.

| BD SisFrance Réunion : contenu général (au 31-12-2009) | | | | | | |
|--|---------------|--------------|------------|-----------------------------|--|---|
| Événements | Vrais séismes | Faux séismes | Epicentres | Observations macrosismiques | Bibliothèque de sources documentaires originales | Nombre de références bibliographiques dans la base de données |
| 153 | 62 | 91 | 62 | 394 | 154 | 299 |

Figure 11 - BD SisFrance-Réunion : nombre d'enregistrements des principales tables en 2009.

Commentaires : le nombre important de « faux » séismes est à mettre en relation d'une part avec les séismes d'origine volcanique (Piton de la Fournaise à la Réunion, Karthala aux Comores) qui n'entrent pas dans la catégorie des séismes d'origine tectonique considérés comme « vrais », d'autre part avec le nombre important de cyclones de ce secteur de l'Océan Indien, parfois confondus et/ou associés aux effets de tremblements de terre.

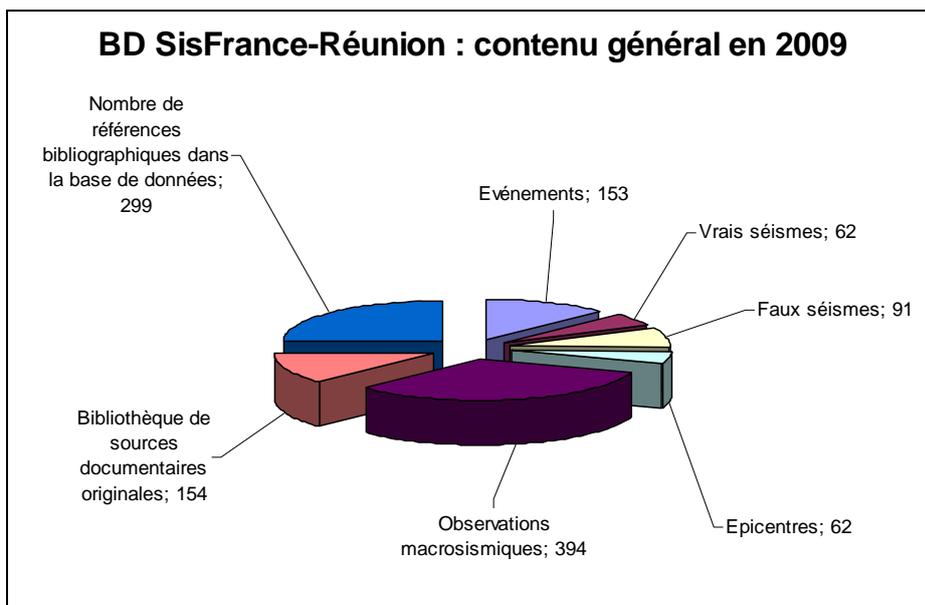


Figure 12 - BD SisFrance-Réunion : nombre d'enregistrements des principales tables en 2009.

2.3. SUR LES SÉISMES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE, WALLIS-ET-FUTUNA EN 2009

2.3.1. À propos des séismes de la Nouvelle-Calédonie nouvellement répertoriés en 2009

Le tableau ci-dessous (fig. 13) dresse la liste des événements nouvellement insérés dans la base de données en 2009 : **6 événements**.

| SisFrance Nouvelle-Calédonie : événements créés en 2009 | | | | | | |
|---|------|------|-------|-----------------------|--------------------|--------|
| n° Evt | Jour | Mois | Année | Appellation | Région | Nature |
| 8000044 | 25 | 3 | 2007 | SUD VANUATU | VANUATU | VS |
| 9880045 | 12 | 10 | 2007 | SUD GRANDE-TERRE | NOUVELLE-CALEDONIE | VS |
| 9880046 | 22 | 10 | 2007 | EST ILES LOYAUTE | NOUVELLE CALEDONIE | VS |
| 9880047 | 9 | 4 | 2008 | NORD-EST ILES LOYAUTE | NOUVELLE CALEDONIE | VS |
| 8000045 | 28 | 4 | 2008 | SUD-OUEST VANUATU | VANUATU | VS |
| 9880048 | 13 | 9 | 2008 | NORD-EST ILES LOYAUTE | NOUVELLE CALEDONIE | VS |

Figure 13 - BD SisFrance Nouvelle-Calédonie : événements insérés en 2009.

Commentaires : à propos des séismes ressentis en Nouvelle-Calédonie en 2007 et 2008, la majorité concerne des événements mineurs faiblement à très faiblement ressentis par la population.

Le séisme le plus marqué fut celui du 13 septembre 2008 (magnitude 5,3, profondeur 50 km selon USGS), localisé à une trentaine de kilomètres au nord de l'île de Maré (Archipel des îles Loyauté), ayant atteint le degré IV-V, forte vibration notée par une majorité de personnes, quelques petites fissures dans un bâtiment à Tadine, d'après les informations recueillies par le Laboratoire de sismologie du centre de l'IRD (Nouméa) (fig. 14).

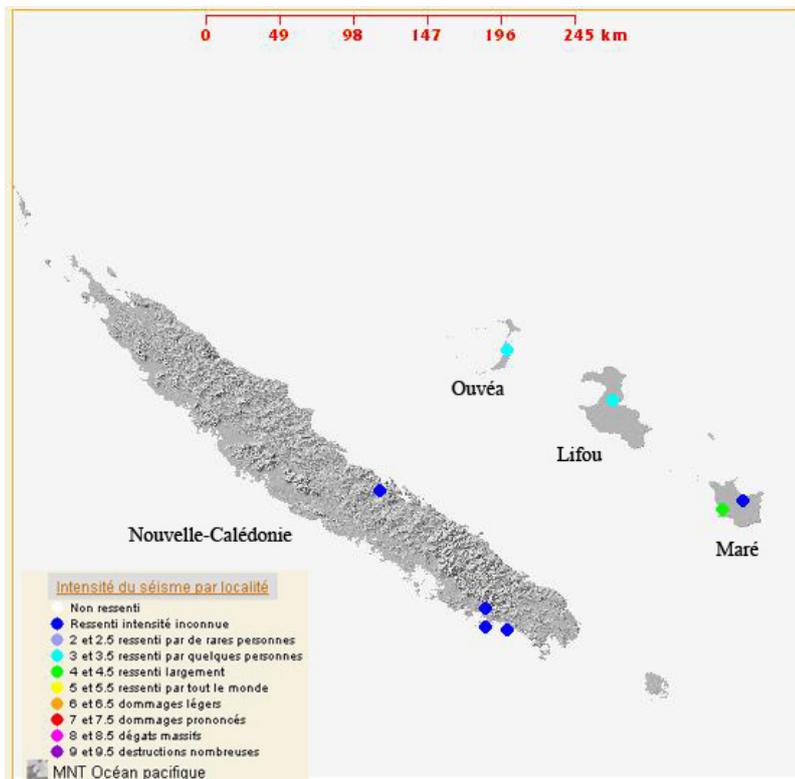


Figure 14 - Séisme du 13 septembre 2008 ressenti en Nouvelle-Calédonie.

2.3.2. À propos des séismes de la Nouvelle-Calédonie actualisés en 2009

En 2009, aucun événement n'a fait l'objet d'une modification dans le catalogue des séismes de la Nouvelle-Calédonie.

2.3.3. À propos des interventions 2009 sur les épicentres, les observations macrosismiques et la bibliographie des séismes de la Nouvelle-Calédonie

Sur le même principe que précédemment, le tableau ci-dessous (fig. 15) livre les statistiques d'actualisation pour la sismicité de la Nouvelle-Calédonie, Wallis-et-Futuna.

| SisFrance Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna : état des interventions en 2009 | | | | |
|---|-----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| Création | Épicentres 6 | Observations 23 | Documents nouveaux 5 | Biblio. nouvelle 10 |
| Révision | 0 | 2 | | |

Figure 15 - Liste des interventions 2009 dans la base de données de la sismicité historique de Nouvelle-Calédonie (hors événements).

2.3.4. Contenu général de la BD SisFrance Nouvelle-Calédonie en 2009

Le tableau ci-dessous (fig. 16) et le diagramme associé (fig. 17) précisent le contenu général de la base des séismes de la Nouvelle-Calédonie.

| BD SisFrance Nouvelle-Calédonie : contenu général (au 31-12-2009) | | | | | | |
|---|---------------|--------------|------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Événements | Vrais séismes | Faux séismes | Épicentres | Observations macrosismiques | Sources documentaires originales | Références bibliographiques (chrono) |
| 97 | 92 | 5 | 97 | 245 | 71 | 182 |

Figure 16 - BD SisFrance Nouvelle-Calédonie : nombre d'enregistrements des principales en 2009.

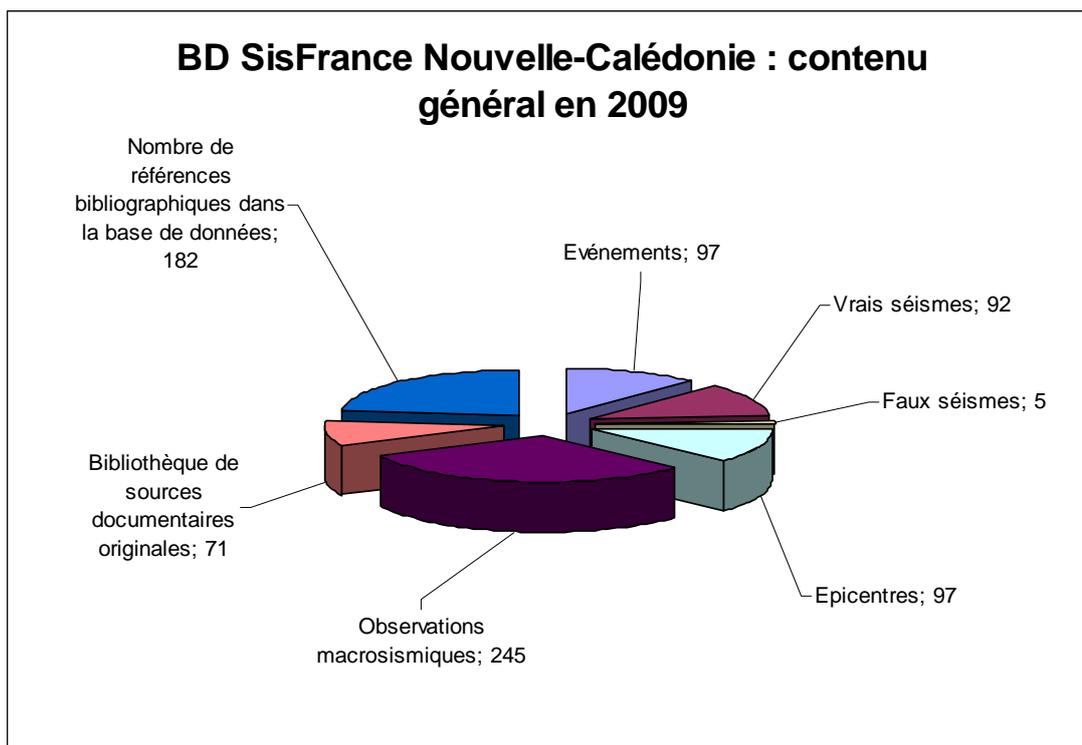


Figure 17 - BD SisFrance Nouvelle-Calédonie : nombre d'enregistrements des principales en 2009.

3. Internet SisFrance 2009 : numérisation d'archives de sismicité historique (Métropole, Antilles, Réunion, Nouvelle-Calédonie)

Nous rappelons qu'une des caractéristiques des sites Internet SisFrance (www.sisfrance.net) est de proposer en ligne la visualisation d'une sélection de sources documentaires¹ témoignant de l'activité sismique passée. Ce procédé permet de rendre compte du « vécu » des séismes et de leurs conséquences, autrement que par la sécheresse des valeurs chiffrées des intensités.

3.1. CRITÈRES ET SÉLECTION DES ÉVÈNEMENTS (RAPPEL)

La numérisation des archives s'appuie sur des critères de sélection des documents variant d'un site à l'autre. Ont été retenus les critères suivants :

- site SisFrance-Métropole : documents concernant les séismes d'intensité épiscopentrale V-VI ou supérieure, documents d'archives parfois très anciennes ;
- site SisFrance-Antilles : documents concernant les séismes d'intensité épiscopentrale VI et supérieure, documents d'archives anciennes ;
- site SisFrance-Réunion-Océan Indien : tous documents quelle que soit l'intensité du séisme ;
- site SisFrance-Nouvelle-Calédonie, Wallis-et-Futuna : tous documents quelle que soit l'intensité du séisme.

3.1.1. À propos des archives de sismicité historique numérisées en 2009

Les procédés de numérisation des archives et leurs conditions d'affichage sur le Web ont fait l'objet de principes méthodologiques décrits dans un rapport antérieur (2003, MEEDDAT-BRGM/RP-52698-FR).

La consultation des documents se fait à partir de l'onglet « Bibliographie » du séisme sélectionné. Dans la colonne intitulée « Référence », un lien hypertexte présente le document d'archive au format numérique (.Gif).

Le tableau ci-après (fig. 18) dresse l'état des archives mises en ligne sur les différents sites SisFrance en 2009.

Commentaires : depuis 2002, le nombre de pages d'archives numérisées et accessibles en ligne sur les sites Sisfrance s'élève à **8 353**.

¹ Dans le respect des droits d'auteur et des droits de publication.

| Archives numériques mises en ligne en 2009 sur les sites Internet SisFrance | | | | |
|---|--|---------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| SisFrance Métropole 433 pages | SisFrance Antilles 24 pages | SisFrance Réunion - | SisFrance Nouvelle- Calédonie - | TOTAL 457 |

Figure 18 - 457 pages d'histoire sismique ont été mises en ligne en 2009.

3.1.2. Exemples d'archives numérisées en 2009 pour SisFrance-Métropole

À titre d'illustration, voici ci-dessous deux exemples (fig. 19, 20) de documents numérisés concernant les séismes de Métropole.

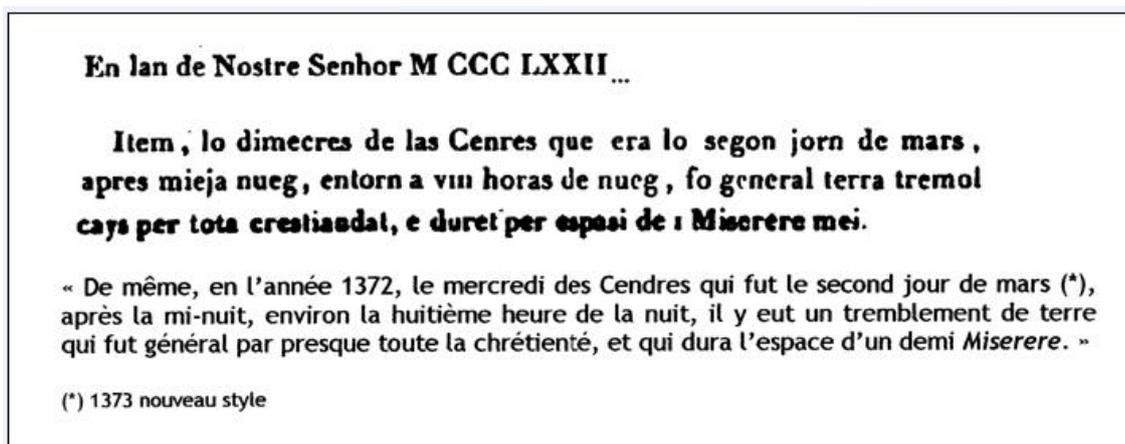


Figure 19 - SisFrance 2009, archives numériques : témoignage sur le séisme de la Ribagorza (Pyrénées espagnoles) du 3 mars 1373 ressenti à Montpellier (Hérault) ; transcription de la relation originale figurant dans la chronique romane du « Petit Thalamus » de Montpellier ; traduction du BRGM (internet SisFrance-Métropole, événement n° 1140003, chrono biblio n° 8877).

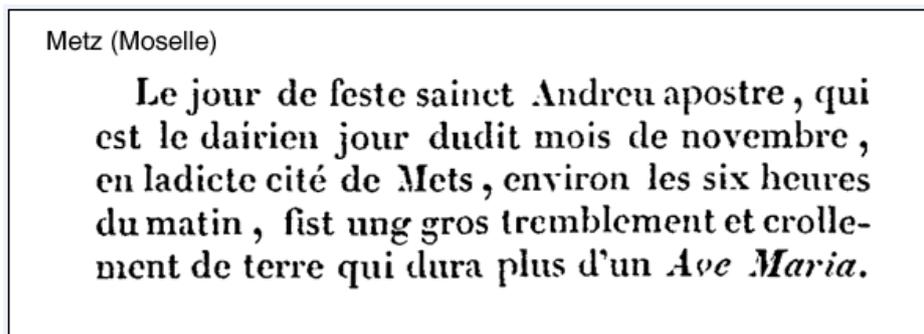


Figure 20 - SisFrance 2009, archives numériques : témoignage sur le séisme alsacien du 30 novembre 1444, extrait de la chronique de Philippe de Vigneulles, bourgeois de Metz (internet SisFrance-Métropole, événement n° 680012, chrono biblio n° 2369).

3.1.3. Exemples d'archives numérisées en 2009 pour SisFrance Antilles

Ci-dessous, exemple (fig. 21) de document numérisé concernant la sismicité des Antilles.

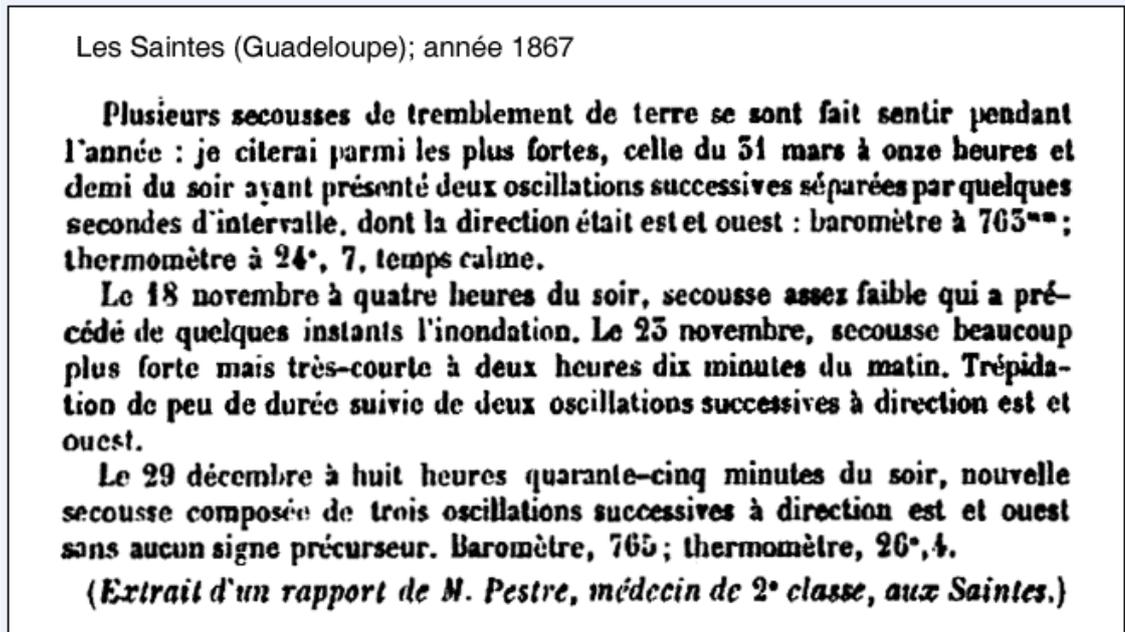


Figure 21 - SisFrance 2009, archives numériques : témoignage sur plusieurs séismes survenus aux Saintes (Guadeloupe) pendant l'année 1867 ; extrait des « Archives de médecine navale » (internet SisFrance-Antilles, chrono biblio n° 830). À noter la simple allusion à « l'inondation » du 18 novembre 1867 correspondant au tsunami que déclencha ce même séisme des îles Vierges (Virgin Islands, USA).

N.B. Le présent rapport s'accompagne d'un CD-ROM de l'ensemble des fichiers images correspondant aux archives numériques (format .Gif) mises en ligne en 2009.

Il est rappelé que le libellé de chaque archive (exemple ci-dessous) porte la référence au numéro du séisme (ici X9880003), suivi du chrono bibliographique correspondant à la référence (ici 0054), suivi du numéro de page (01) et de la mention 'OR' pour document original ou 'TR' pour transcription :

| Nom | Taille | Type |
|---|--------|-----------|
|  X9880003_0054-01_OR.gif | 36 Ko | Image GIF |

3.2. CONTENU GÉNÉRAL DES ARCHIVES NUMÉRISÉES ACCESSIBLES SUR LES SITES SISFRANCE

Le tableau ci-dessous (fig. 22) indique la répartition du nombre d'archives de sismicité numérisées et accessibles en ligne à la fin de l'année 2009.

| Archives de sismicité historique de la France en ligne (Sites SisFrance, état au 31-12-2009) | | | |
|--|---------------------|--|-----------|
| Antilles françaises (Guadeloupe, Martinique, Guyane) | Réunion, Comores | Nouvelle- Calédonie, Wallis et Futuna | Métropole |
| 809 | 78 | 8 | 7 548 |

Figure 22 - Sites SisFrance 2009 : les 4 sites totalisent 8 353 pages de documents d'archives accessibles en ligne.

3.3. SISFRANCE 2009 : CARTE ISOSÉISTES

Si, pour chaque séisme des sites SisFrance, une carte macrosismique est automatiquement accessible par un onglet dédié, les cartes « d'isoséistes » nécessitent quant à elles une élaboration manuelle.

Il faut pour élaborer ce type de document une répartition homogène et serrée des données ponctuelles depuis l'épicentre jusqu'à la zone où la secousse n'est plus ressentie. L'état des connaissances de chaque secousse permet donc ou non le dessin de ces cartes.

En 2009, les cartes d'isoséistes mises en ligne sont au nombre de **44** (Antilles 9 + métropole 35). La liste des séismes traités pour la métropole est la suivante :

| | | | |
|---|--------|---|--------|
|  1564.xls | 16 Ko |  1909.xls | 102 Ko |
|  1580.xls | 24 Ko |  1934_tricastin.xls | 20 Ko |
|  1644.xls | 17 Ko |  1935_charente.xls | 96 Ko |
|  1660-Pyrenees.xls | 29 Ko |  1935_embrunais.xls | 46 Ko |
|  1682.xls | 27 Ko |  1936_frangy.xls | 26 Ko |
|  1711.xls | 21 Ko |  1950_bigorre.xls | 34 Ko |
|  1756-allemaigne.xls | 51 Ko |  1951_verdon.xls | 29 Ko |
|  1759.xls | 20 Ko |  1952_baronnies.xls | 23 Ko |
|  1783_bourgogne.xls | 30 Ko |  1952_wissembourg-10.xls | 25 Ko |
|  1799.xls | 34 Ko |  1959.xls | 44 Ko |
|  1812.xls | 17 Ko |  1959_bretagne.xls | 112 Ko |
|  1822.xls | 32 Ko |  1962_vercors.xls | 78 Ko |
|  1854.xls | 27 Ko |  1963_vercors.xls | 34 Ko |
|  1854_azur.xls | 23 Ko |  1967.xls | 176 Ko |
|  1866_alpes.xls | 18 Ko |  1971_jura.xls | 23 Ko |
|  1873_tricastin_aout.xls | 18 Ko |  1972_oleron.xls | 70 Ko |
|  1887_Ligure.xls | 107 Ko |  1980_arudy.xls | 178 Ko |
|  1889_manche.xls | 45 Ko |  1996_savoie.xls | 117 Ko |

La liste des séismes traités pour les Antilles est la suivante :

| | |
|---|-------|
|  1839_martinique.xls | 27 Ko |
|  1843_Guadeloupe.xls | 30 Ko |
|  1851_Guadeloupe.xls | 23 Ko |
|  1885_Guyane.xls | 20 Ko |
|  1897_Guadeloupe.xls | 22 Ko |
|  1946_Martinique.xls | 22 Ko |
|  1999_Martinique.xls | 20 Ko |
|  2004_Guadeloupe.xls | 30 Ko |
|  2007_Martinique.xls | 34 Ko |

Commentaires : l'acquisition de données nouvelles pour plusieurs séismes de métropole a nécessité de redessiner les cartes isoséistes correspondantes. Les cartes relatives aux Antilles sont ici nouvelles. Les fichiers dessin qui ont contribué à l'élaboration de ces documents (logiciel de cartographie Mapinfo) figurent sur un CD associé au présent rapport.

4. Améliorations techniques 2009 des sites SisFrance

Toujours soucieux d'améliorer la mise à disposition des données ainsi que leur accessibilité, plusieurs améliorations ont été développées en 2009.

4.1. LIEN DE TÉLÉCHARGEMENT DES ÉPICENTRES DES QUATRE BASES DE DONNÉES

Sur la page d'accueil du site SisFrance (www.sisfrance.net), un onglet situé dans le coin en bas à gauche (fig. 23) permet de télécharger au format TXT les épicentres de l'une ou l'autre des quatre bases de données (Métropole, Antilles, Réunion, Nouvelle-Calédonie). Les épicentres téléchargeables concernent les événements d'intensité épicentrale égale ou supérieure au degré V de l'échelle macrosismique (en 12 degrés) avec un degré de connaissance suffisamment fiable (indices A, B, C, K). La définition des indices figurent dans le fichier exporté.



Séismes ressentis

<http://www.sisfrance.net>

Téléchargement : [Export des épicentres de métropole](#)

SisFrance : histoire et caractéristiques des séismes ressentis en France

Sismicité des départements et des communes : [Accès simplifié](#)

Sismicité des départements et territoires d'outre-mer :

[SisFrance/Antilles](#)
[SisFrance/Réunion](#)
[SisFrance/Calédonie](#)

Tsunamis en France : [Tsunamis](#)



Figure 23 - Page d'accueil du site SisFrance 2009 : ajout d'un lien de téléchargement des épicentres.

4.2. LECTURE DES ARCHIVES NUMÉRISÉES DE SISFRANCE

Certains séismes comportant de nombreuses références documentaires associées à des documents numérisés, le BRGM a souhaité que le lecteur puisse distinguer les liens bibliographiques qu'il avait déjà visités. Pour ce faire, un changement de couleur du lien évoluant du brun (non lu) au violet (déjà lu) traduit cette visite (fig. 24).

| Auteur | Article | Référence | Tomaison, série | Lieu d'édition | Date de publication |
|--------------------------|--|--|-----------------|----------------|---------------------|
| BRUNEAU, CH (PUBL.) | LA CHRONIQUE DE PHILIPPE DE VIGNEULLES | ANNUAIRE DE LA SOCIETE D'HISTOIRE ET D'ARCHEOLOGIE DE LA LORRAINE | T 2 | METZ | 1929 |
| GROSSEN, J-C, SCHRIFT, H | | BASLER ERDBIDEM SO SICH INNERHALB SECHSHUNDERT JAHREN IN UND UMB DIE STATT UND LANDSCHAFFT BASEL ERZEIGT HABEN | | BASEL | 1614 |

Figure 24 - Évolution de la couleur du lien bibliographique après lecture d'un document d'archive.

4.3. MENU SISFRANCE : ONGLET « ZONE D'ÉPICENTRES »

L'onglet « Zone d'épicentres », auparavant peu accessible sur le site a été placé en page d'accueil. Ce menu permet une recherche géographique des épicentres dans un périmètre de coordonnées fournies par l'utilisateur (fig. 25).

SisFrance : cartes d'épicentres dans une zone géographique

Limites d'utilisation des données

Vous pouvez accéder aux épicentres d'une zone géographique en saisissant le point central : **longitude et latitude, ainsi que le côté du carré.**

Exemples

Longitude de 2 degrés 15 minutes Ouest : **-2.15**

Longitude de 4 degrés 20 minutes Est : **4.20**

Latitude de 44 degrés Nord : **44.00**

Longitude :

Latitude :

Côté (km) min:11 km, max:250 km :

Validez votre sélection avec le bouton ci-dessous

Valider la sélection

Figure 25 - Page d'accueil SisFrance 2009 : introduction d'un nouvel onglet « Zone d'épicentres ».

4.4. MENU SISFRANCE : NOUVEL ONGLET « DOCUMENTS »

En lien avec le cahier des charges 2009 où figure la mise en ligne de monographies de séismes téléchargeables au format PDF, une page spécifique abritant ces synthèses a été créée à partir de l'onglet « Documents » figurant en page d'accueil de SisFrance. Comme le montre l'exemple ci-dessous (fig. 26), la monographie du séisme de Chamonix de 1905 peut être téléchargée. Cette page sera développée au cours du premier semestre 2010 par l'ajout de plusieurs autres monographies.



The screenshot shows the 'Documents' menu item highlighted in orange. The main content area displays a table titled 'Liste des documents disponibles' with the following data:

| Titre du document | Type du document | Taille du document |
|-------------------------------------|------------------|--------------------|
| Séisme de Chamonix du 29 avril 1905 | Fichier pdf | 517 Ko |

Figure 26 - SisFrance 2009 : ajout d'un onglet « Documents » destiné au téléchargement de monographies de séismes.

5. Monographies SisFrance

Dans le cadre du projet 2009 et de son prolongement en 2010, figure la rédaction de **5** monographies de séismes métropolitains significatifs. Il s'agit des tremblements de terre suivants : **21 juin 1660** (intensité VIII-IX, Bigorre, Pyrénées), **10 août 1759** (intensité VII-VIII, Entre-Deux-Mers, Bordelais), **25 janvier 1799** (intensité VII-VIII, Marais Breton Vendéen) **29 avril 1905** (intensité VII-VIII, Chamonix, Haute-Savoie) et **11 juin 1909** (intensité VIII-IX, Lambesc, Provence).

Dans la pratique, la rédaction et l'illustration de ces synthèses est réalisée par le BRGM tandis que la mise en page et la charte graphique proviennent des services du MEEDDM.

À titre d'illustration, nous faisons figurer ci-après la monographie du séisme de Chamonix de 1905 téléchargeable sur le site.

DIRECTION
GÉNÉRALE
DE LA
PRÉVENTION
DES RISQUES

Décembre
2009

Séisme Chamoniard du 29 avril 1905

C'est en pleine nuit que, le 29 avril 1905, un violent séisme est survenu au cœur des Alpes. Il était alors 1h59, lorsque les habitants de la région transfrontalière franco-suisse du massif du Mont-Blanc ont été sortis de leur sommeil (et parfois même littéralement jetés hors de leur lit) par de forts mouvements du sol. Cette première secousse fut suivie une dizaine de minutes plus tard d'une seconde assez forte, puis de trois autres de moindre intensité entre 9h et 13h, maintenant la population dans la crainte.

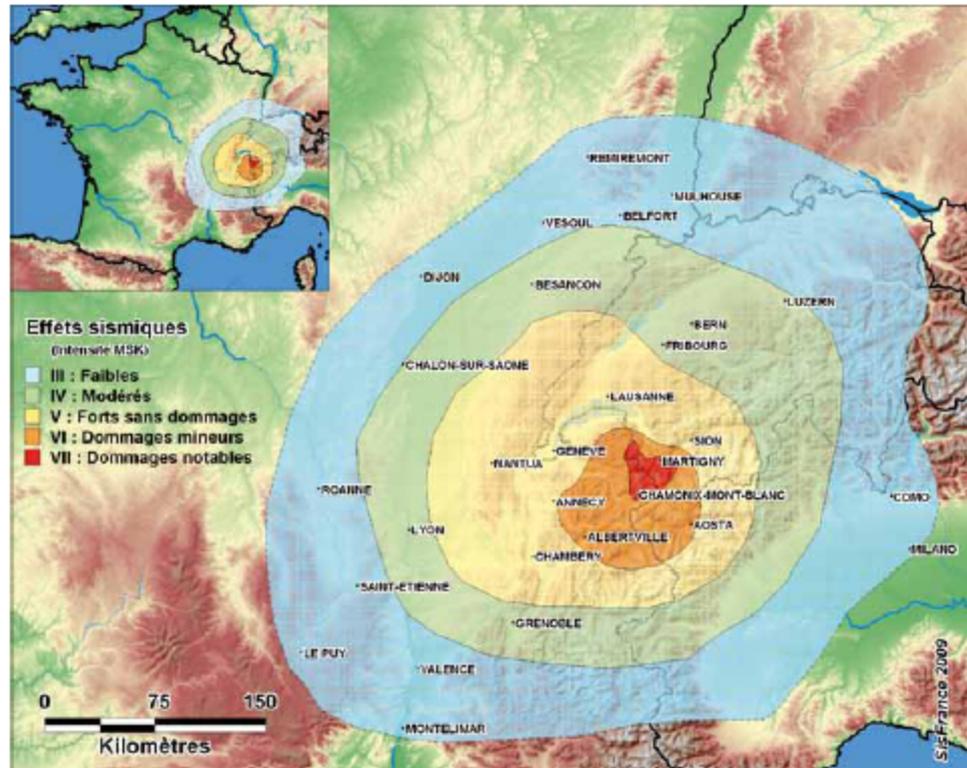
Au matin, les habitants de la vallée de Chamonix – la plus sévèrement touchée – ne peuvent que constater les dégâts : outre le renversement de meubles et le bris abondant de vaisselle, chacun peut observer que presque toutes les maisons ont été lézardées et un grand nombre de cheminées renversées, mais fort heureusement, on ne compte aucune victime. « Les plus grands dégâts sont à Argentières où l'école, le bureau de poste, l'église et beaucoup de maisons sont profondément lézardés ; quelques immeubles sont évacués. (...) La route des Tines est fortement crevassée en largeur et en longueur. Dans certaines maisons on voit le jour par les fentes des murs. » La montagne elle-même semble avoir été fortement ébranlée par le séisme. Ainsi note-t-on des chutes de rochers jusque dans la vallée « semant la terreur sur leur passage », ou l'apparition de sources d'eau froide allant se jeter dans l'Arve toute proche, déjà gonflée par la rupture de poches d'eau au niveau du glacier d'Argentière, descendant en torrents de boue. Au lendemain du séisme, les chamoniards « errent sur les places et les chemins, n'osant plus rentrer dans les habitations dont les plafonds sont endommagés » de crainte des répliques.

Plus au Nord, le canton suisse du Valais a également été fortement affecté par le séisme, et des témoins y rapportent des scènes de panique et la fuite d'habitants dans les champs, emportant avec eux leurs biens les plus précieux. En particulier, le bâti de la ville de Martigny présente de nombreux dégâts, et notamment son église dont l'un des chapiteaux de la tour a été abattu et dont la voûte a été fendue sur toute la longueur.



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

www.developpement-durable.gouv.fr



Isoséistes du séisme de Chamoniard du 29 avril 1905 à partir des données SisFrance

Ressources, territoires, habitats et logement
 Énergie et climat Développement durable
 Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

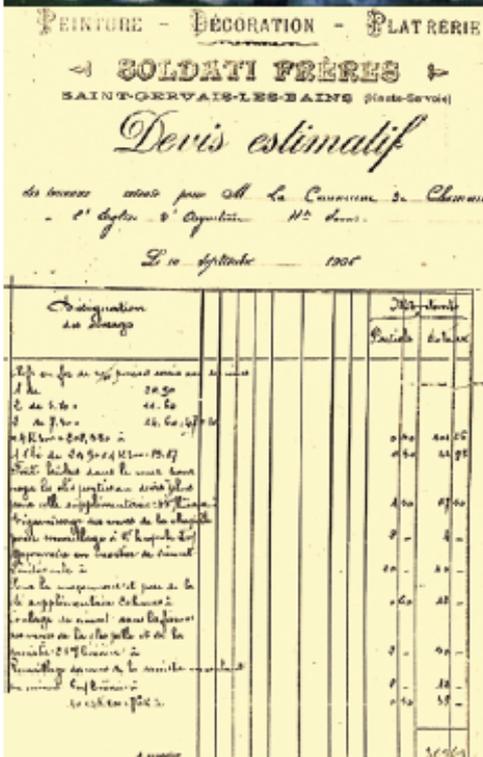
Présent
 pour
 l'avenir

Direction générale de la prévention des risques

Service des risques naturels et hydrauliques

Bureau de l'information préventive,
 de la coordination et de la prospective

À Argentières, on a fait samedi dernier, un service funèbre au dehors, craignant que l'église ne s'écroulât. »



Extrait du devis réalisé en vue de la rénovation de l'église d'Argentière suite au séisme du 29 avril 1905 (Collection Archives Municipales de Chamonix)

Cependant, les dommages diminuent très vite à mesure que l'on s'éloigne de la région épiscopale, et à moins de 50 km de Chamonix, à Aoste comme à Albertville, on ne fait état que de quelques chutes de cheminées, de fines lézardes dans les murs et de petites chutes de plâtre des plafonds. Pourtant, le séisme s'est fait ressentir à grande distance, faisant danser « une véritable sarabande » au mobilier à Bourgoin-Jallieu, se réveiller en sursaut des habitants de Roanne - pourtant située à plus de 200 km de Chamonix -, s'arrêter un grand nombre de pendules et d'horloges un peu partout dans le sud-est de la France, ou tout simplement « faire fortement marcher les langues, le lendemain matin » comme le souligne la Gazette d'Annonay du 6 mai 1905. À titre d'anecdote, notons également ces nombreuses personnes qui, croyant avoir affaire à des cambrioleurs, ont parcouru leur appartement une arme à la main, allant même dans certains cas jusqu'à tirer dans le vide après leurs assaillants imaginaires...Ainsi, outre la Haute-Savoie et le Valais-suisse, le séisme du 5 mai a été ressenti en Savoie, dans la Loire, l'Ain, l'Isère, la Drôme, le Jura ou encore la Saône-et-Loire, ainsi que dans une majeure partie de la Suisse, au Nord de l'Italie et au sud-ouest de l'Allemagne.

Initiée au début du XXe siècle, la toute jeune science qu'était alors la sismologie a permis d'enregistrer le séisme grâce aux sismomètres installés dans différents observatoires. Il a en particulier été enregistré par l'appareil de la faculté des sciences de Grenoble, à l'instar de la première réplique qui fut « si brusque, celle-là, que les pendules (...) n'avaient pas assez de champ d'action, et se heurtaient à leurs « butoirs. » Le séisme fut également détecté notamment par les observatoires de Padoue, Florence Goettingen et Uppsala.

« M. Mascart, directeur du Bureau central météorologique, estime qu'il n'y a là rien d'inquiétant et que les secousses ressenties ne présentent aucune anomalie susceptible d'éveiller même la curiosité du monde scientifique. »

Malgré le peu d'intérêt manifesté par M. Mascart pour le séisme chamoniard de 1905, l'origine de ce dernier a fait l'objet de grands débats au sein de la communauté scientifique de ce début de XXe siècle, faisant quelquefois appel à des hypothèses pouvant rétrospectivement être qualifiées pour le moins d'originales... Ainsi, la Gazette du Valais rapporte-t-elle l'explication donnée par M. Bühler, pharmacien suisse et spécialiste des tremblements de terre, selon laquelle le séisme peut être attribué à l'effondrement d'une énorme cavité creusée par les eaux-souterraines dans la région de Loèche ; le journaliste se donnant néanmoins la peine de préciser qu'il ne se porte pas caution du bien-fondé de cette théorie... De

son côté, l'abbé Moreux, directeur de l'Observatoire de Bourges et « l'un des savants les plus compétents dans la question », attribue l'ensemble des séismes contemporains de celui de Chamonix à l'apparition d'une grande tâche solaire : « Ces tremblements de terre ne sont pas pour m'étonner. J'avais dit que l'activité solaire était l'annonce de profondes perturbations terrestres et qu'elles devaient nécessairement coïncider avec des tremblements de terre. » Citons également cette autre explication rencontrée dans l'édition d'un journal

valdôtain : « On croit que la secousse soit partie des montagnes de l'Auvergne, pleines de volcans. »

Loin de ces premières hypothèses, une récente étude scientifique montre que le séisme de 1905 est probablement à imputer sur le compte de la faille de la Remuaz, qui traverse le massif des Aiguilles-Rouges parallèlement à la vallée de Chamonix...

M. Mascart, directeur du Bureau central météorologique, estime qu'il n'y a là rien d'inquiétant et que les secousses ressenties ne présentent aucune anomalie susceptible d'éveiller même la curiosité du monde scientifique. » Malgré le peu d'intérêt manifesté par M. Mascart pour le séisme chamoniard de 1905, l'origine de ce dernier a fait l'objet de grands débats au sein de la communauté scientifique de ce début de XX^e siècle, faisant quelquefois appel à des hypothèses pouvant rétrospectivement être qualifiées pour le moins d'originales... Ainsi, la Gazette du Valais rapporte-t-elle l'explication donnée par M. Bühret, pharmacien suisse et spécialiste des tremblements de terre, selon laquelle le séisme peut être attribué à l'effondrement d'une énorme cavité creusée par les eaux souterraines dans la région de Loèche ; le journaliste se donnant néanmoins la peine de préciser qu'il ne se porte pas caution du bien-fondé de cette

théorie... De son côté, l'abbé Moreux, directeur de l'Observatoire de Bourges et « l'un des savants les plus compétents dans la question », attribue l'ensemble des séismes contemporains de celui de Chamonix à l'apparition d'une grande tâche solaire : « Ces tremblements de terre ne sont pas pour m'étonner. J'avais dit que l'activité solaire était l'annonce de profondes perturbations terrestres et qu'elles devaient nécessairement coïncider avec des tremblements de terre. » Citons également cette autre explication rencontrée dans l'édition d'un journal valdôtain : « On croit que la secousse soit partie des montagnes de l'Auvergne, pleines de volcans. »

Loin de ces premières hypothèses, une récente étude scientifique montre que le séisme de 1905 est probablement à imputer sur le compte de la faille de la Remuaz, qui traverse le massif des Aiguilles-Rouges parallèlement à la vallée de Chamonix...



Tracé supposé de la faille de la Remuaz (selon Alasset, 2005)
Image ©GoogleEarth ; photo S. Audat

6. SisFrance 2009 : statistiques de fréquentation

Nous reprenons ci-après, sous forme de tableaux (fig. 27, 28 et 29), le bilan de fréquentation des sites SisFrance : d'après données (10-2008 à 09-2009) transmises au MEEDDAT dans le rapport BRGM 2009 RP-57696-FR.

| Site web | Nombre total de visites | | | | | | | | | | | | Total |
|--------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | oct-08 | nov-08 | déc-08 | janv-09 | févr-09 | mars-09 | avr-09 | mai-09 | juin-09 | juil-09 | août-09 | sept-09 | |
| argiles | 69 550 | 62 658 | 60 889 | 69 189 | 70 587 | 82 609 | 96 386 | 89 633 | 97 859 | 90 229 | 90 229 | 90 229 | 970 247 |
| sisfrance | 59 017 | 52 569 | 68 081 | 78 593 | 64 180 | 73 106 | 90 972 | 78 686 | 76 105 | 60 793 | 60 793 | 60 793 | 823 688 |
| basias | 56 745 | 53 905 | 61 050 | 60 482 | 55 586 | 64 385 | 73 300 | 75 723 | 71 098 | 60 712 | 60 712 | 60 713 | 754 411 |
| cavites | 32 259 | 31 321 | 30 371 | 33 463 | 32 179 | 36 578 | 38 672 | 43 534 | 42 583 | 37 022 | 37 022 | 37 023 | 432 027 |
| mvt | 26 283 | 25 466 | 23 837 | 25 758 | 22 277 | 29 759 | 30 685 | 34 932 | 33 600 | 25 380 | 25 380 | 25 380 | 328 737 |
| planseisme | 19 283 | 19 575 | 19 826 | 23 035 | 19 017 | 20 027 | 23 377 | 24 994 | 27 094 | 22 595 | 22 595 | 22 596 | 264 014 |
| inondationnappe | 23 850 | 17 392 | 18 661 | 16 992 | 14 749 | 17 475 | 8 611 | 3 920 | 3 905 | 4 498 | 4 498 | 4 498 | 139 049 |
| neopal | 4 500 | 3 703 | 3 854 | 4 063 | 3 755 | 4 225 | 4 105 | 3 920 | 3 905 | 4 802 | 4 802 | 4 802 | 50 436 |
| tsunamis | 1 971 | 2 365 | 4 430 | 3 807 | 3 551 | 4 679 | 4 784 | 3 676 | 5 248 | 3 246 | 3 247 | 3 247 | 44 251 |
| dechargesillegales | 1 908 | 1 930 | 1 732 | 1 896 | 1 712 | 1 929 | 1 723 | 2 188 | 2 239 | 1 802 | 1 802 | 1 803 | 22 664 |
| Total | 295 366 | 271 084 | 292 731 | 317 278 | 287 593 | 334 722 | 372 615 | 361 206 | 363 636 | 311 079 | 311 080 | 311 084 | 3 829 524 |
| Site web | Nombre total d'accès | | | | | | | | | | | | Total |
| | oct-08 | nov-08 | déc-08 | janv-09 | févr-09 | mars-09 | avr-09 | mai-09 | juin-09 | juil-09 | août-09 | sept-09 | |
| argiles | 882 191 | 790 742 | 732 010 | 800 018 | 865 893 | 1 014 145 | 992 823 | 882 191 | 940 236 | 868 133 | 868 133 | 868 134 | 10 504 649 |
| basias | 556 772 | 442 598 | 915 207 | 549 178 | 525 714 | 881 014 | 741 756 | 912 249 | 541 067 | 464 594 | 464 594 | 464 594 | 7 459 337 |
| sisfrance | 320 829 | 293 868 | 569 440 | 756 434 | 535 208 | 1 009 900 | 947 044 | 853 318 | 478 424 | 362 455 | 362 455 | 362 456 | 6 851 831 |
| planseisme | 361 285 | 410 686 | 351 316 | 422 886 | 321 835 | 353 372 | 455 704 | 353 112 | 269 808 | 287 360 | 287 360 | 287 361 | 4 162 085 |
| cavites | 315 574 | 319 921 | 275 172 | 310 991 | 307 228 | 356 893 | 392 751 | 343 454 | 234 136 | 294 900 | 294 901 | 294 901 | 3 740 822 |
| mvt | 225 274 | 230 080 | 214 566 | 223 523 | 209 983 | 260 630 | 270 823 | 269 054 | 238 819 | 185 109 | 185 109 | 185 110 | 2 698 080 |
| inondationnappe | 257 719 | 197 966 | 197 685 | 162 427 | 163 909 | 187 201 | 79 868 | 19 589 | 20 883 | 25 138 | 25 138 | 25 138 | 1 362 661 |
| neopal | 22 637 | 13 898 | 16 742 | 17 810 | 15 542 | 18 737 | 23 305 | 19 589 | 20 883 | 27 157 | 27 158 | 27 158 | 290 616 |
| tsunamis | 6 634 | 10 137 | 14 743 | 13 344 | 13 412 | 18 746 | 17 163 | 11 648 | 14 029 | 13 045 | 13 045 | 13 046 | 158 992 |
| dechargesillegales | 8 535 | 9 329 | 7 894 | 8 250 | 8 193 | 9 024 | 8 455 | 8 205 | 9 387 | 8 839 | 8 839 | 8 839 | 103 789 |
| Total | 2 957 450 | 2 719 225 | 3 294 775 | 3 264 861 | 2 966 917 | 4 109 662 | 3 929 692 | 3 672 409 | 2 767 672 | 2 536 730 | 2 536 732 | 2 536 737 | 37 292 862 |

Figure 27 - Statistiques de consultation des sites Web : nombre total de visites et nombre total d'accès sur une période de un an (10-2008 à 09-2009).

| Site web | Durée moyenne en secondes d'une visite par mois | | | | | | | | | | | | Moyenne |
|--------------------|---|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | oct-08 | nov-08 | déc-08 | janv-09 | févr-09 | mars-09 | avr-09 | mai-09 | juin-09 | juil-09 | août-09 | sept-09 | |
| planseisme | 1404 | 1408 | 1525 | 1476 | 1601 | 1540 | 1227 | 1318 | 1379 | 398 | 938 | 938 | 1263 |
| sisfrance | 570 | 607 | 788 | 643 | 619 | 649 | 487 | 543 | 570 | 443 | 443 | 443 | 567 |
| tsunamis | 537 | 389 | 434 | 415 | 483 | 573 | 280 | 316 | 480 | 244 | 244 | 244 | 387 |
| basias | 345 | 367 | 481 | 406 | 349 | 405 | 364 | 432 | 358 | 345 | 345 | 345 | 379 |
| cavites | 258 | 252 | 251 | 257 | 305 | 307 | 246 | 320 | 339 | 252 | 252 | 252 | 274 |
| neopal | 265 | 409 | 302 | 262 | 350 | 342 | 219 | 259 | 264 | 196 | 196 | 196 | 272 |
| mvt | 240 | 264 | 235 | 217 | 273 | 283 | 208 | 281 | 282 | 225 | 225 | 225 | 247 |
| argiles | 206 | 220 | 220 | 227 | 242 | 259 | 226 | 269 | 271 | 220 | 220 | 220 | 233 |
| inondationnappe | 187 | 201 | 173 | 176 | 220 | 221 | 158 | 259 | 264 | 200 | 200 | 200 | 205 |
| dechargesillegales | 156 | 194 | 121 | 136 | 248 | 147 | 97 | 119 | 130 | 61 | 61 | 61 | 128 |
| Site web | Visites venant de France (%) | | | | | | | | | | | | Total |
| | oct-08 | nov-08 | déc-08 | janv-09 | févr-09 | mars-09 | avr-09 | mai-09 | juin-09 | juil-09 | août-09 | sept-09 | |
| argiles | 70,97% | 68,41% | 61,89% | 63,10% | 68,36% | 64,65% | 66,75% | 65,03% | 65,35% | 62,00% | 62,00% | 62,00% | 65,04% |
| basias | 65,05% | 63,06% | 54,96% | 58,35% | 64,24% | 61,47% | 64,82% | 61,46% | 62,42% | 60,00% | 60,00% | 60,00% | 61,32% |
| cavites | 63,78% | 61,20% | 53,80% | 56,12% | 60,87% | 57,96% | 60,41% | 58,54% | 57,13% | 55,00% | 55,00% | 55,00% | 57,90% |
| mvt | 60,36% | 58,86% | 54,31% | 56,83% | 59,55% | 58,47% | 62,36% | 58,79% | 56,94% | 55,00% | 55,00% | 55,00% | 57,62% |
| plan-seisme | 60,61% | 60,40% | 55,74% | 58,08% | 57,13% | 60,80% | 61,56% | 50,61% | 52,68% | 54,00% | 54,00% | 54,00% | 56,63% |
| inondationnappe | 64,54% | 61,05% | 54,86% | 55,64% | 60,91% | 57,81% | 59,92% | 46,71% | 48,81% | 45,00% | 45,00% | 45,00% | 53,77% |
| sisfrance | 54,51% | 53,04% | 47,21% | 51,72% | 55,55% | 53,50% | 56,47% | 51,90% | 48,45% | 48,00% | 48,00% | 48,00% | 51,36% |
| tsunamis | 46,17% | 44,02% | 40,38% | 39,27% | 54,80% | 48,30% | 47,93% | 42,66% | 41,94% | 53,00% | 53,00% | 53,00% | 47,04% |
| dechargesillegales | 50,84% | 49,53% | 43,65% | 45,94% | 49,36% | 46,66% | 55,31% | 48,77% | 46,90% | 47,00% | 47,00% | 47,00% | 48,16% |
| neopal | 47,07% | 41,94% | 40,63% | 43,56% | 45,85% | 44,62% | 52,13% | 46,71% | 48,81% | 44,00% | 44,00% | 44,00% | 45,28% |

Figure 28 - Statistiques de consultation des sites Web : durée moyenne (en secondes) des accès et pourcentages des visites venant de France sur une période de un an (10-2008 à 09-2009).

| Site web | argiles | ondationnappe | cavites | mvt | basias | tsunamis | sisfrance | chargesillega | plan-seisme | neopal |
|------------------|---------|---------------|---------|--------|--------|----------|-----------|---------------|-------------|--------|
| Origine France | 65,04% | 53,77% | 57,90% | 57,62% | 61,32% | 47,04% | 51,36% | 48,16% | 56,63% | 45,28% |
| Origine étranger | 34,96% | 46,23% | 42,10% | 42,38% | 38,68% | 52,96% | 48,64% | 51,84% | 43,37% | 54,72% |

Figure 29 - Statistiques Site Web SisFrance oct.2008 à sept. 2009 : pourcentages de répartition entre visiteurs de France (51,36 %) et visiteurs de l'Étranger (48,64 %).

7. SisFrance 2009 : synthèse des principaux travaux

Le graphique ci-dessous (fig. 30) fournit la synthèse des travaux d'actualisation entrepris sur les bases de données et sites internet de sismicité historique SisFrance Outre-mer (Antilles, Réunion, Nouvelle-Calédonie) au cours de l'année 2009. Les valeurs se rapportent pour chaque catégorie au nombre de données nouvelles et/ou modifiées-actualisées. Pour les archives numérisées, il faut y ajouter la Métropole.

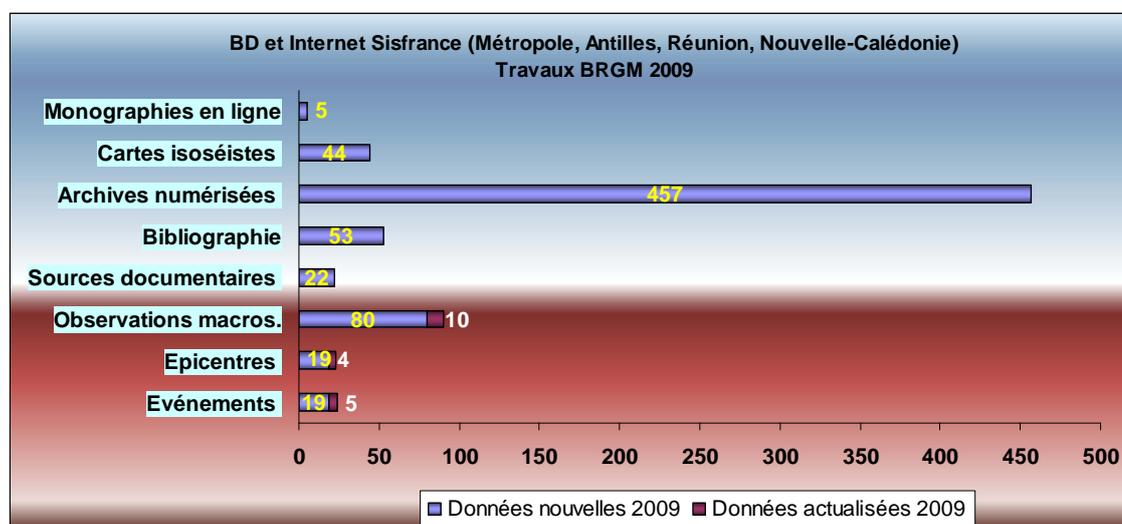


Figure 30 - Graphique de synthèse des principaux travaux d'actualisation 2009 des bases de données et site Internet SisFrance.

8. Conclusion

Conformément aux termes de la convention n° CV 0005731 passée entre le MEEDDM-DPPR et le BRGM et à son cahier des charges, les travaux ont consisté à actualiser les trois bases informatisées sur la sismicité historique de la France à l'Outre-mer ainsi que les trois sites Internet correspondants, complétés par celui de la Métropole pour les archives numérisées et les cartes isoséistes.

Sur l'ensemble des travaux, on retiendra plus particulièrement :

- pour *les trois bases de données* informatiques :
 - l'implémentation de 19 séismes nouveaux, anciens et récents,
 - l'implémentation de 80 données macrosismiques inédites (localités témoignant des effets de séismes ressentis aux Antilles, à la Guyane, à la Réunion, à la Nouvelle-Calédonie),
 - la création de 19 épicentres nouveaux,
 - l'acquisition de 22 sources documentaires nouvelles témoignant de l'histoire sismique de ces régions donnant lieu à la création de 53 références bibliographiques ;
- pour les *quatre sites Internet* ⁽¹⁾ :
 - la diffusion de 457 pages supplémentaires d'archives numérisées témoignant de l'activité sismique passée,
 - la rédaction et le téléchargement de 5 monographies de séismes significatifs de métropole,
 - diverses améliorations techniques (téléchargement des épicentres),
 - la complète actualisation des sites.

⁽¹⁾ www.sisfrance.net, www.sisfrance.net/antilles, www.sisfrance.net/reunion et www.sisfrance.net/caledonie



Centre scientifique et technique
Service risques naturels et sécurité du stockage du CO2
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34