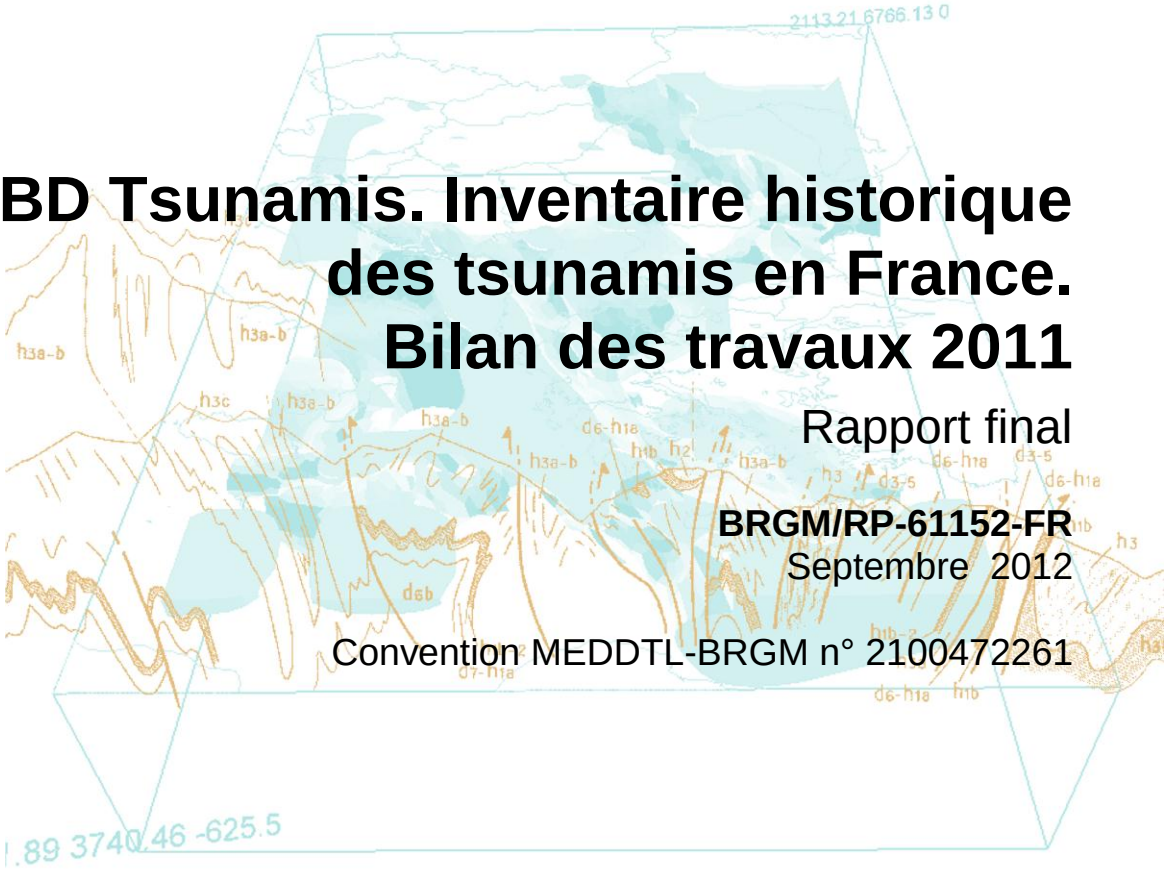
Document public

BD Tsunamis. Inventaire historique des tsunamis en France. Bilan des travaux 2011

Rapport final

BRGM/RP-61152-FR
Septembre 2012

Convention MEDDTL-BRGM n° 2100472261



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

BD Tsunamis. Inventaire historique des tsunamis en France. Bilan des travaux 2011

Rapport final

BRGM/RP-61152-FR
Septembre 2012

Convention MEDDTL-BRGM n° 2100472261

Étude réalisée dans le cadre des activités
de Service public du BRGM 2011-RIS-C02

J. Lambert et R. Pedreros

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : O. Bouc	Nom : J.-L. Foucher
Date : 01/10/2012	Date : 02/10/2012
Signature :	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.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots clés : BD Tsunamis, Tsunamis, Inventaire, Historique, France, Antilles, Réunion, Nouvelle-Calédonie, Site Internet.

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

Lambert J., Pedreros R. (2012) - BD Tsunamis. Inventaire historique des tsunamis en France. Bilan des travaux 2011. Rapport final. BRGM/RP-61152-FR, 46 p., 27 fig., 1 CD-Rom.

© BRGM, 2012, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Dans le cadre de la convention n° 2100472261 entre le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction Générale de la Prévention des Risques (MEDDTL-DGPR) d'une part et le BRGM d'autre part, cette étude présente l'état des travaux réalisés au cours de l'année 2011 par le BRGM sur l'opération de Service public 2011-RIS-C02, relative à la fiche intitulée : **« Cahier des charges n° B2 : BD « Tsunamis 2011 ». Inventaire historique des tsunamis en France ».**

L'étude consacrée par le BRGM aux tsunamis a notamment porté sur trois points :

- la recherche et la mise à jour d'événements passés constatés sur les côtes de France (métropole et Outre-mer) ou dans ses environs proches ;
- la réalisation de sept animations (vidéos) représentant la simulation de tsunamis historiques survenus en Méditerranée (1887, 1979, 2003), aux Antilles (1867, 1902, 2003) et en Atlantique (séisme de Lisbonne de 1755) ;
- l'actualisation de la base de données (BD) et du site Internet correspondant (www.tsunamis.fr).

Au sujet des recherches documentaires entreprises sur plusieurs centaines de références susceptibles de fournir des détails sur les tsunamis historiques, l'accent a été mis sur l'ensemble du territoire français (Métropole et Outre-mer) avec toutefois une insistance particulière sur les effets du tsunami transocéanique lié au séisme dit de « Lisbonne » du 1er novembre 1755.

En 2011, **dix-neuf** « vrais » tsunamis historiques ont été ajoutés ou complétés dans la base de données et sur le site. À chaque fois, les relations les plus contemporaines de ces évènements ont été recherchées. Leurs caractéristiques ont donc été établies au plus près des relations écrites par des contemporains.

Dans le même temps, d'autres relations ont été découvertes, mais leur contrôle ayant permis de détecter une origine météorologique associée au terme « *raz-de-marée* » (vagues résultant d'un coup de vent plus ou moins violent sur les côtes), ces événements au nombre de **huit** ont été intégrés à la BD et classés dans la rubrique « faux tsunamis » et ce, dans le souci d'éviter les confusions.

À l'édition de ce rapport, 167 événements sont recensés dans la BD et sur le site, parmi lesquels **80** « vrais » tsunamis et **87** « faux » tsunamis ou tsunamis « douteux ».

À propos des documents numérisés destinés à justifier de l'histoire des tsunamis en France, **136** fichiers ont été créés et mis en ligne. Ils figurent sur un CD accompagnant cette étude, tout comme les sept animations (vidéos).

Enfin, les statistiques de fréquentation du site pour une période d'un an (septembre 2010 à octobre 2011) concluent cette étude.

Sommaire

1. Introduction 11

2. Inventaire 2011 des tsunamis historiques en France 13

2.1. Considérations sur les investigations documentaires 13

2.2. Échelle des tsunamis « Sieberg-Ambraseys » (rappel)..... 13

2.3. Sur les données nouvelles des tsunamis historiques en 2011 14

2.3.1. Bassin de l'Atlantique 15

2.3.2. Bassin de la Mer des Caraïbes 17

2.2.3. Bassin de la Manche, Mer du Nord 20

2.2.4. Bassin de l'océan Pacifique 23

3. Contenu de la BD et du site Tsunamis (fin 2011) 29

3.1. Rappel sur le contenu du site tsunamis.fr 29

3.2. Liste des « vrais » tsunamis 31

3.3. Répartition des tsunamis par « bassins océaniques » 33

3.4. Répartition des tsunamis par cause 34

3.5. Liste des faux tsunamis et tsunamis douteux 34

3.6. Données accessibles en ligne 36

3.7. BD TSUNAMIS : bilan des travaux 2011 36

4. Site Web Tsunamis en 2011 39

4.1. Conception et mise en ligne d'animations (vidéos) 39

4.2. Améliorations techniques : cartographie 40

4.3. Statistiques de consultation du site tsunamis (2010-2011) 41

5. Conclusion 43

6. Bibliographie 45

Liste des figures

Figure 1 - BRGM, BD tsunamis 2011 : liste des dix-neuf tsunamis ajoutés en 2011 ayant eu des répercussions sur ou à proximité du territoire français. 14

Figure 2 - BRGM, BD tsunamis 2011 : liste des 39 localités implémentant la connaissance du tsunami du 1er novembre 1755 (ouest Portugal) et degrés d'intensité de l'onde (R = degré inconnu). 16

Figure 3 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : aperçu général des effets du tsunami causé par le séisme du 1er novembre 1755. 17

Figure 4 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : aperçu général des effets du tsunami causé par le séisme du 24 avril 1767 au sud-ouest de la Barbade. 18

Figure 5 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : localisation des effets du tsunami relié au violent séisme du 8 février 1843 au nord-nord-est de la Guadeloupe. 19

Figure 6 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : localisation des effets du tsunami lié au séisme du 25 décembre 1969 à l'est de la Dominique. 20

Figure 7 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : localisation du tsunami probable du 8 octobre 1802 sur les côtes du Devon et de Cornwall (Grande-Bretagne). Origine inconnue. 21

Figure 8 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : localisation du tsunami probable du 31 mai 1811 sur les côtes du Devon, de Cornwall et de Cumbrie (Grande-Bretagne). 22

Figure 9 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : tsunami transpacifique du 4 novembre 1952 originaire de la péninsule russe du Kamchatka et observé en Nouvelle-Calédonie. 24

Figure 10 - Simulation du temps de propagation (en heures) du tsunami transpacifique du 22 mai 1960 originaire de la côte du Chili. 25

Figure 11 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : tsunami du 16 mai 1995 originaire de l'archipel des Nouvelles-Hébrides (Vanuatu). 26

Figure 12 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : tsunami du 1er avril 2007 originaire de l'archipel des îles Salomon. 27

Figure 13 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : tsunami du 29 septembre 2009 originaire de l'archipel des iles Samoa. 28

Figure 14 - BRGM, Site Tsunamis.fr 2011 : fenêtre d'identité du tsunami du 1er novembre 1755. 29

Figure 15 - BRGM, Site Tsunamis.fr 2011 : détails des observations et paramètres associés aux localités ayant subi le tsunami du 1er novembre 1755. 30

Figure 16 - BRGM, Site Tsunamis.fr 2011 : aperçu des références bibliographiques associées à la description du tsunami du 1er novembre 1755. 31

Figure 17 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : liste des 80 **vrais** tsunamis actuellement contenus dans la BD et accessibles sur le site. 33

Figure 18 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : distribution des tsunamis historiques par bassins océaniques (édition décembre 2011). 33

Figure 19 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : répartition des tsunamis historiques par causes (édition décembre 2011). 34

Figure 20 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : catalogue des **87 faux** tsunamis ou tsunamis douteux. 36

Figure 21 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : récapitulatif des principales interventions 2011. 37

Figure 22 - Liste des sept animations vidéos réalisées par le BRGM et accessibles (téléchargeables) sur le site. 39

Figure 23 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : image statique extraite de la simulation (animation vidéo) du tsunami du 23 février 1887 (Ligurie), accessible sur le site. 40

Figure 24 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : mise en ligne des reliefs sous-marins (données bathymétriques) pour le monde entier (données GEBCO). 41

Figure 25 - Statistiques Site Web tsunamis oct. 2010 à sept. 2011 : nombre de visiteurs par mois et nombre pages consultées (accès). 42

Figure 26 - Statistiques Site Web tsunamis oct. 2010 à sept. 2011 : durée moyenne d'une visite (exprimée en secondes) et pourcentage de visiteurs de France 42

Figure 27 - Statistiques Site Web tsunamis oct. 2010 à sept. 2011 : pourcentages de répartition entre visiteurs de France (38,12 %) et visiteurs de l'Étranger (61,88 %). 42

1. Introduction

Au cours de l'année 2011 et conformément au cahier des charges n° B.2 de la convention MEDDTL n° 2100472261 signée le 9 août 2011, le BRGM a été missionné pour mettre à jour et implémenter de nouvelles données dans la Base et sur le site Internet dédié aux tsunamis ayant atteint ou susceptibles d'avoir atteint les côtes du territoire français (www.tsunamis.fr).

Par rapport aux années précédentes, les investigations documentaires ont été poursuivies et ont permis d'implémenter de nouvelles données.

Ce rapport détaille donc les résultats obtenus concernant :

- les tsunamis observés sur le territoire français (Antilles, Nouvelle-Calédonie, Manche, Mer du Nord, Atantique) ;
- le recensement de plusieurs faux tsunamis ou « raz de marée » d'origine météorologique ;
- la réalisation et la mise en ligne de sept animations vidéos matérialisant la simulation de tsunamis survenus aux Antilles, en Méditerranée et en Atlantique (Lisbonne, 1755) ;
- la synthèse du contenu de la base de données en 2011, les améliorations techniques du site ;
- les stastistiques de fréquentation.

2. Inventaire 2011 des tsunamis historiques en France

La connaissance et la diffusion des données sur les risques naturels en France sont une des volontés affichées du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction générale de la Prévention des Risques (MEDDTL-DGPR). À l'image des séismes historiques en France (sites SisFrance), le BRGM a d'abord été chargé en 2006/2007 de créer une base de données (BD) et un site Internet sur les tsunamis.

Si en 2008 et 2009, les investigations documentaires ont permis d'établir un premier catalogue d'événements, en 2011, ces investigations ont été poursuivies en vue d'acquérir de nouvelles données sur des événements ayant pu toucher les côtes françaises. Ci-dessous, nous faisons le point sur les résultats obtenus en 2011.

2.1. CONSIDÉRATIONS SUR LES INVESTIGATIONS DOCUMENTAIRES

Comme par le passé, l'accent a été mis sur la recherche de tous documents contemporains français et étrangers d'une part, de travaux de synthèse récents d'autre part. C'est notamment le cas de la Nouvelle-Calédonie où ont été utilisés les travaux de Sahal A. *et al.* (2010) : *A catalog of tsunamis in New Caledonia from 28 march 1875 to 30 September 2009*. Cette publication recense un certain nombre de tsunamis historiques et récents sur ou dans les environs proches du territoire néo-calédonien.

Au cours du projet, ce sont ainsi plus de quatre cents (400) références qui ont été dépouillées : presse locale, journaux nationaux français et étrangers, publications à caractère scientifique, à caractère historique, manuscrits et autres documents d'archives. De cet ensemble d'informations, de nombreuses données ont pu être récupérées, comme le montre le bilan ci-après. Auparavant, nous redonnons les caractéristiques de l'échelle des tsunamis (Sieberg-Ambraseys) en six degrés.

2.2. ÉCHELLE DES TSUNAMIS « SIEBERG-AMBRASEYS » (RAPPEL)

Nous rappelons ci-dessous les définitions de l'échelle internationale des tsunamis en six degrés utilisée dans la BD et sur le site Internet. Ces caractéristiques sont à relier avec les intensités reportées dans le tableau des vrais tsunamis (fig. 15, p. 36, colonne droite) :

- degré 1 : **très légère**. Onde si faible qu'elle n'est perceptible que sur les marégrammes ;
- degré 2 : **légère.** Onde observée par les populations du littoral et les habitués de la mer, généralement remarquée sur des rivages très plats ;

- degré 3 : **assez forte.** Généralement remarquée. Inondation des côtes en pente douce. Embarcations légères échouées. Constructions légères près des côtes faiblement endommagées. Dans les estuaires, inversion des cours d'eau jusqu'à une certaine distance en amont ;
- degré 4 : **forte**. Inondation du rivage sous une certaine hauteur d'eau. Affouillement des espaces aménagés. Constructions légères endommagées près des côtes. Constructions et structures en dur abîmées sur la côte. Gros voiliers et petits navires échoués à terre ou emportés au large. Côtes jonchées de débris flottants ;
- degré 5 : **très forte**. Inondation générale du rivage sous une certaine hauteur d'eau. Murs de soutènement des quais, constructions et structures en dur proches de la côte endommagés. Structures légères détruites. Profond affouillement des terres cultivées et côtes jonchées d'objets flottants et d'animaux marins. Exception faite des grands navires, toutes les autres catégories d'embarcations sont échouées ou emportées au large. Grands mascarets dans les estuaires. Ouvrages portuaires endommagés. Noyades. Vagues accompagnées d'un fort rugissement ;
- degré 6 : **désastreuse**. Destruction partielle ou complète des constructions et structures édifiées par l'homme jusqu'à une certaine distance du rivage. Inondation des côtes sous une grande hauteur d'eau. Gros navires gravement endommagés. Arbres déracinés ou cassés. Nombreuses victimes.

2.3. SUR LES DONNÉES NOUVELLES DES TSUNAMIS HISTORIQUES EN 2011

Le tableau (fig. 1) ci-dessous présente par ordre alphabétique de Bassin océanique le relevé 2011 des tsunamis qui ont fait l'objet d'une intégration ou d'une modification dans la base de données des tsunamis en France. Pour chacun des **dix-neuf** événements concernés, une courte synthèse est élaborée à la suite du tableau.

BRGM : BD TSUNAMIS : TRAVAUX 2011

Numevt	Année	Mois	Jour	Appellation	Région
9720002	1755	11	1	Séisme dit de « Lisbonne »	Océan Atlantique Nord
9720001	1767	4	24	Séisme du sud-ouest de la Barbade	Antilles
500013	1793	7	17	Devon (Plymouth)	Manche
500016	1802	8	10	Devon, Cornwall	Manche
620006	1808	7	21	Kent (Dover)	Manche
500011	1811	5	31	Devon, Cornwall, Cumbrie	Manche, Mer d'Irlande
500012	1811	6	8	Devon, Cornwall	Manche
620005	1812	8	19	Kent (Folkestone)	Manche
590002	1806	2	5	Kent (Deal)	Mer du Nord
9710003	1843	2	8	Séisme du Nord-est de la Guadeloupe	Antilles
9880008	1920	9	20	Séisme des Nouvelles-Hébrides	Vanuatu
9880011	1952	11	4	Séisme de la Péninsule du Kamchatka (Russie)	Pacifique Nord
9880013	1960	5	22	Séisme du Chili (Valdivia)	Pacifique Sud
9720006	1969	12	25	Séisme de l'Est de la Dominique	Antilles
9880009	1995	5	16	Séisme au sud-sud-est des Iles Loyauté	Nouvelle-Calédonie-Vanuatu
9880010	2003	12	27	Séisme au sud-est des Iles Loyauté	Nouvelle-Calédonie-Vanuatu
9880012	2006	11	15	Séisme de l'Archipel des iles Kouriles (Russie)	Océan Pacifique Nord
9880004	2007	4	1	Séisme des îles Salomon (Gizo, Ranongga)	Archipel des îles Salomon
9860001	2009	9	29	Séisme de l'Archipel des Samoa	Océan Pacifique Sud

Figure 1 - BRGM, BD tsunamis 2011 : liste des dix-neuf tsunamis ajoutés en 2011 ayant eu des répercussions sur ou à proximité du territoire français.
Voir commentaires dans le texte ci-après.

2.3.1. Bassin de l'Atlantique

- **1755 (1er novembre) – Atlantique, Ouest Portugal**

Le séisme du 1er novembre 1755 est probablement le séisme le plus célèbre d'Europe compte-tenu de son intensité et des effets dévastateurs qu'il engendra. Même si sa localisation épicentrale est encore discutée aujourd'hui - une magnitude de l'ordre de 9 sur l'échelle de Richter est souvent évoquée - le foyer de cet événement se situe en mer, dans l'océan Atlantique, à environ 330 km au sud-sud-ouest de Lisbonne et à 370 km à l'ouest de Gibraltar. Ressentie sur de très longues distances – en particulier, l'agitation des eaux des mares, des étangs, des canaux, des sources et des puits fut notée dans plusieurs pays européens y compris jusqu'au Danemark et en Norvège - la secousse de 1755 fut suivie par un puissant tsunami peu de temps après le choc principal, touchant furieusement les côtes du Portugal, de l'Espagne et du Maroc.

Dans un projet précédent (rapport BRGM/RP-57781-FR, 2009), nous avons défini les caractéristiques de ce tsunami transocéanique observé aux Antilles et ce, grâce à la découverte de témoignages contemporains mentionnant ses effets à la Martinique, à la Guadeloupe et dans diverses parties des îles Sous-le-Vent.

Dans ce projet 2011, l'accent a été mis sur la recherche de données en Europe. Parmi l'abondante littérature existant sur cet événement, nous avons recherché en priorité les relations publiées par des témoins oculaires. À l'heure de ce bilan, nous ne saurions prétendre avoir fait le tour de tout ce qui a pu être publié. Cependant, les témoignages que nous avons réunis livrent un compte-rendu du vécu du tsunami dans plusieurs pays et régions : Portugal, Espagne, Maroc, France, Grande-Bretagne, Irlande, archipels des Canaries et de Madère.

Ces informations ont été ensuite calibrées de manière à déterminer les paramètres du tsunami : intensité, hauteur et nombre de vagues, distances de retrait et/ou d'inondation, etc.

En 2011, nous avons ainsi implémenté dans la BD **39** localités témoignant du tsunami du 1er novembre 1755 en Europe (Figure 2). Ces informations s'ajoutent aux données des Antilles saisies antérieurement.

En France, cet événement n'est connu que par deux points très sûrs : Brest et Le Havre où un mouvement singulier des eaux fut remarqué dans chacun de ces ports. L'intensité n'y dépassa pas le degré 2 (onde légère). Certains documents contemporains signalent aussi Bordeaux où la secousse du 1er novembre 1755 « *fut accompagnée d'une agitation extraordinaire des eaux de la Garonne* ». Cette observation, non encore retenue, mérite une vérification plus poussée avant d'intégrer la BD.

Parmi les points où le tsunami de 1755 fut le plus sévère (degré 5), on note les villes de Lisbonne, Ayamonte, San Lucar (Portugal), Cadix (Espagne), Sale (Maroc) et Machico (Madère). En Cornouaille britannique (Cornwall) et en Irlande, l'onde fut davantage constatée (onde assez forte, degré 3) que sur la côte française.

Tsunami du 1er novembre 1755 : observations inventoriées en 2011				
Localités	Intensité	Latitude	Longitude	Pays
AGADIR	4	30.4066	-9.6033	MAROC
ALGESIRAS	4	36.128	-5.4399	ESPAGNE
ASILAH	4	35.4659	-6.0409	MAROC
AYAMONTE	5	37.2101	-7.4099	ESPAGNE
BREST (BASSIN DE LA MADELEINE)	2	48.3897	-4.4955	FRANCE
CADIX	5	36.5305	-6.3059	ESPAGNE
CEUTA	3	35.8908	-5.3159	ESPAGNE
CORK	3	51.8985	-8.4622	IRLANDE
CUL DE SAC DE LA TRINITE (LA TRINITE)	3	14.73803	-60.96187	FRANCE
FUNCHAL (MADEIRA)	4	32.6454	-16.9105	PORTUGAL
GIBRALTAR	4	36.1358	-5.3592	GRANDE-BRETAGNE
HAYLE	2	50.1872	-5.4236	GRANDE-BRETAGNE
HUGH TOWN (ST-MARY, SCILLY ISLANDS)	3	49.9129	-6.3152	GRANDE-BRETAGNE
KINSALE	3	51.7034	-8.5187	IRLANDE
LA CORUNA	3	43.3689	-8.3969	ESPAGNE
LA MAMORA (MEDHIA)	R	34.2641	-6.6627	MAROC
LARACHE	R	35.1984	-6.1546	MAROC
LE HAVRE (LE PORT)	2	49.4858	0.1136	FRANCE
LISBOA	5	38.7039	-9.1529	PORTUGAL
MACHICO (MADEIRA)	5	32.717	-16.7632	PORTUGAL
MALAGA	R	36.7171	-4.416	ESPAGNE
MOUNT'S BAY (MARAZION)	3	50.1227	-5.4664	GRANDE-BRETAGNE
NEWLYN	3	50.1053	-5.5484	GRANDE-BRETAGNE
NIEUPORT	R	51.1543	2.7209	BELGIQUE
OPORTO	4	41.1388	-8.6165	PORTUGAL
PENZANCE	3	50.1185	-5.5316	GRANDE-BRETAGNE
PORTO DA CRUZ (MADEIRA)	4	32.7728	-16.827	PORTUGAL
PORTO OROTAVA (= PUERTO DE LA CRUZ, TENERIFE)	3	28.4184	-16.5476	ESPAGNE
PORTSMOUTH	2	50.8	-1.08	GRANDE-BRETAGNE
PUERTO DE LA LUZ (GRAN CANARIA, CANARIES)	3	28.1401	-15.4272	ESPAGNE
SAFI	4	32.2995	-9.2444	MAROC
SALE	5	34.0437	-6.8328	MAROC
SAN LUCAR DE BARRAMEDA	5	36.7876	-6.3575	PORTUGAL
SANTA CRUZ (PALMA, CANARIES)	3	28.6824	-17.7636	ESPAGNE
SETUBAL	R	38.5187	-8.8994	PORTUGAL
ST-IVES	3	50.214	-5.478	GRANDE-BRETAGNE
SWANSEA	2	51.6131	-3.9274	GRANDE-BRETAGNE
TANGER	4	35.787	-5.806	MAROC
YARMOUTH	2	50.7067	-1.5008	GRANDE-BRETAGNE

Figure 2 - BRGM, BD tsunamis 2011 : liste des 39 localités implémentant la connaissance du tsunami du 1er novembre 1755 (ouest Portugal) et degrés d'intensité de l'onde (R = degré inconnu).

Exception faite d'une observation aux Antilles (La Trinité, Martinique), les **39** localités intégrées en 2011 concernent les observations du tsunami en Europe et en Afrique comme l'indique la carte ci-après (Figure 3).

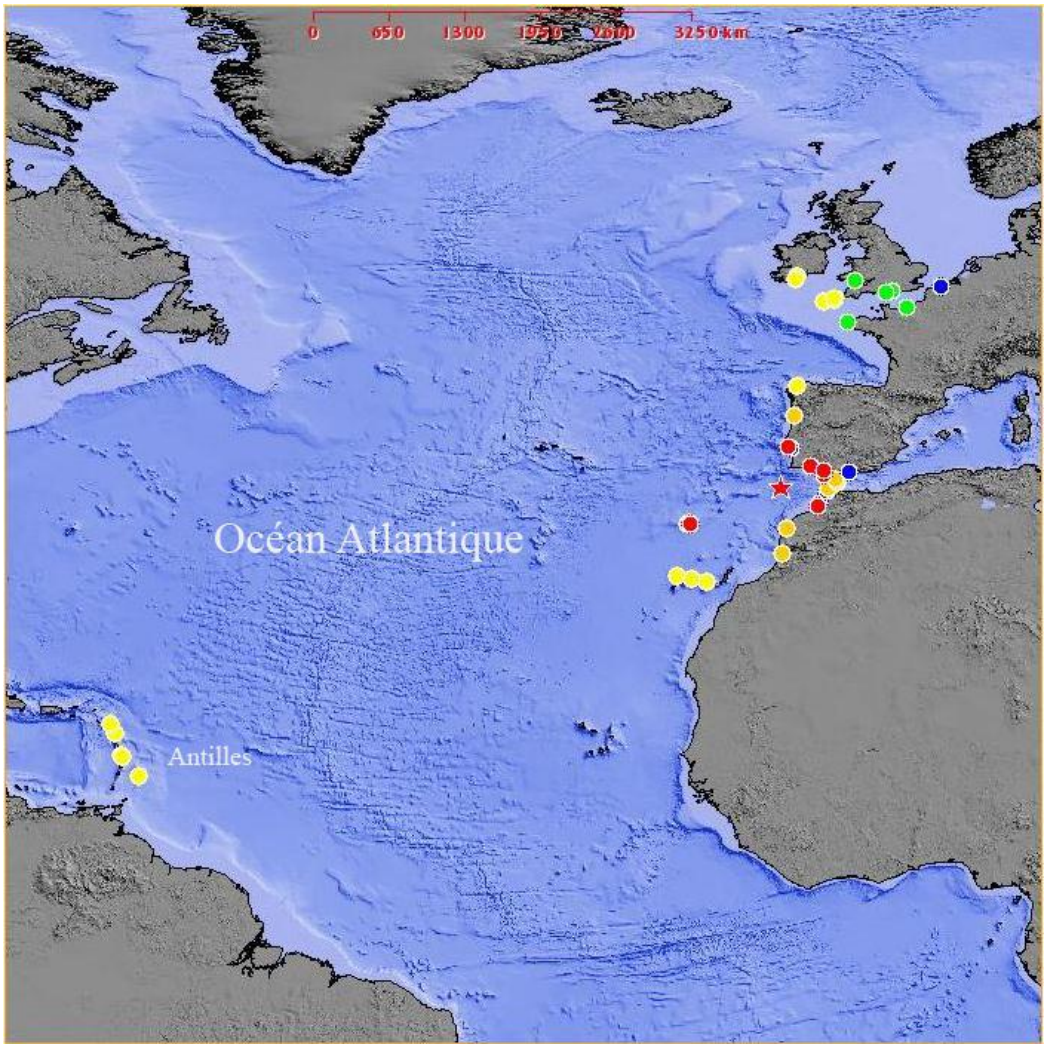


Figure 3 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : aperçu général des effets du tsunami causé par le séisme du 1er novembre 1755.

L'étoile rouge (sud-ouest Portugal) indique l'épicentre. Les ronds de couleur indiquent l'intensité du tsunami d'après l'échelle en six degrés de Sieberg-Ambraseys : rouge (degré 5, onde très forte), orange (degré 4, onde forte), jaune (degré 3, onde assez forte), vert (degré 2, onde légère), bleu (observée, intensité inconnue).

2.3.2. Bassin de la Mer des Caraïbes

- **1767 (24 avril) – Antilles, sud-ouest Barbade**

Cet événement, déjà recensé dans la précédente version de la BD et du site, a été modifié grâce à l'apport de données documentaires nouvelles. Il s'agit d'un séisme largement ressenti (de la Martinique à la Guyane) pour lequel les effets du tsunami correspondant ont été précisés à Bridgetown (île de la Barbade), à La Trinité et au François (Martinique) (Figure 4).

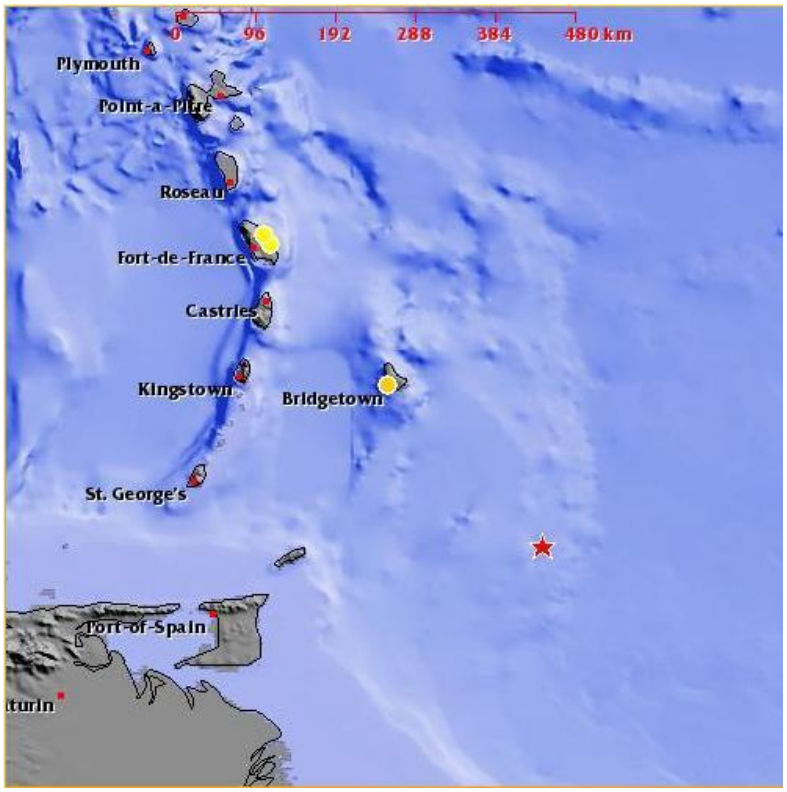


Figure 4 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : aperçu général des effets du tsunami causé par le séisme du 24 avril 1767 au sud-ouest de la Barbade.
L'étoile rouge indique l'épicentre probable du séisme déclencheur, ce dernier ayant été ressenti à Cayenne (Guyane).

- **1843 (8 février) – Antilles, Séisme du nord-est de la Guadeloupe**

Le séisme du 8 février 1843 est l'un des plus puissants qu'ait jamais ressenti la Guadeloupe : plus de 1 500 victimes furent dénombrées à la Pointe-à-Pitre. Des dommages très importants furent recensés sur l'ensemble de l'île. L'épicentre de cet événement dont la magnitude (échelle de Richter) est estimée entre 8.0 et 8.5 est situé à environ 110 km au nord-nord-ouest de la Guadeloupe, proche de la zone de subduction entre plaque Caraïbe et plaque nord-américaine.

Des sources documentaires françaises relatent un léger tsunami observé à Pointe-à-Pitre ; on y apprend que l'eau de la mer y a envahi « d'à peine quelques pas » les quais du port de cette ville. Dans le bourg de Sainte-Anne, à l'est de Pointe-à-Pitre, il est rapporté que « l'eau de la mer s'est avancée jusqu'au pied des maisons dont elle était autrefois assez distante, et les habitants ont craint que la ville ne fut submergée ». Dans le port de Saint-John de l'île d'Antigua, une source anglaise rapporte que le niveau de l'eau monta de deux pieds (0,60 m) (Figure 5).

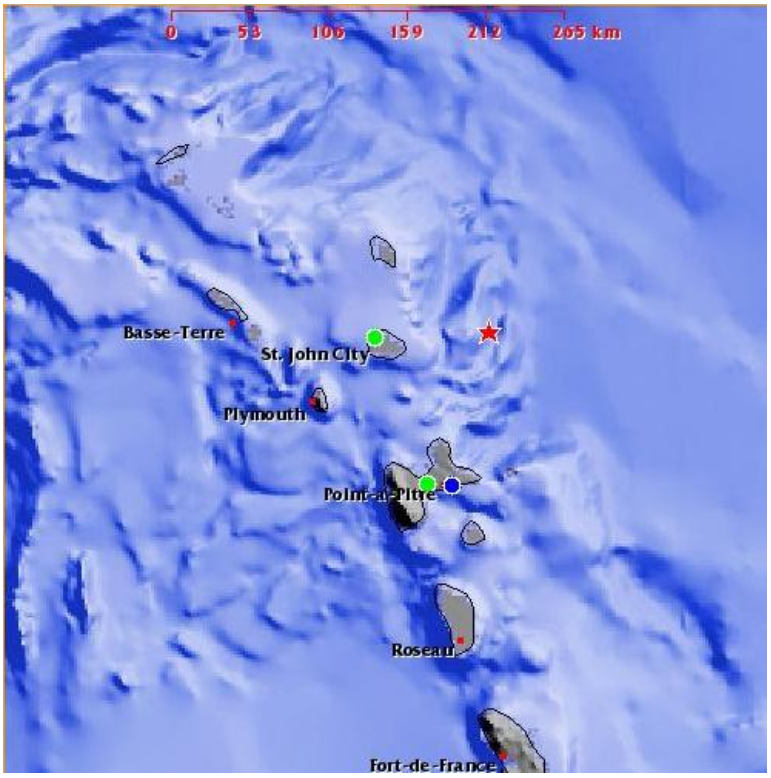


Figure 5 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : localisation des effets du tsunami relié au violent séisme du 8 février 1843 au nord-nord-est de la Guadeloupe.
L'épicentre est signalé par l'étoile rouge.

- **1969 (25 décembre) – Antilles, Séisme du nord-est de la Guadeloupe**

Une puissante secousse survenant le 25 décembre 1969 à 21 h 32 affecte une bonne partie des îles Sous-le-Vent. Son épicentre a été calculé à environ 70 km à l'est de la Dominique. À Roseau (Dominique), à Bridgetown (Barbade) et Saint-John (Antigua), un léger tsunami est noté. Une source française rapporte le même événement (sans détail) dans l'archipel des Saintes, à Marigot, commune de Terre-de-Haut (Figure 6).

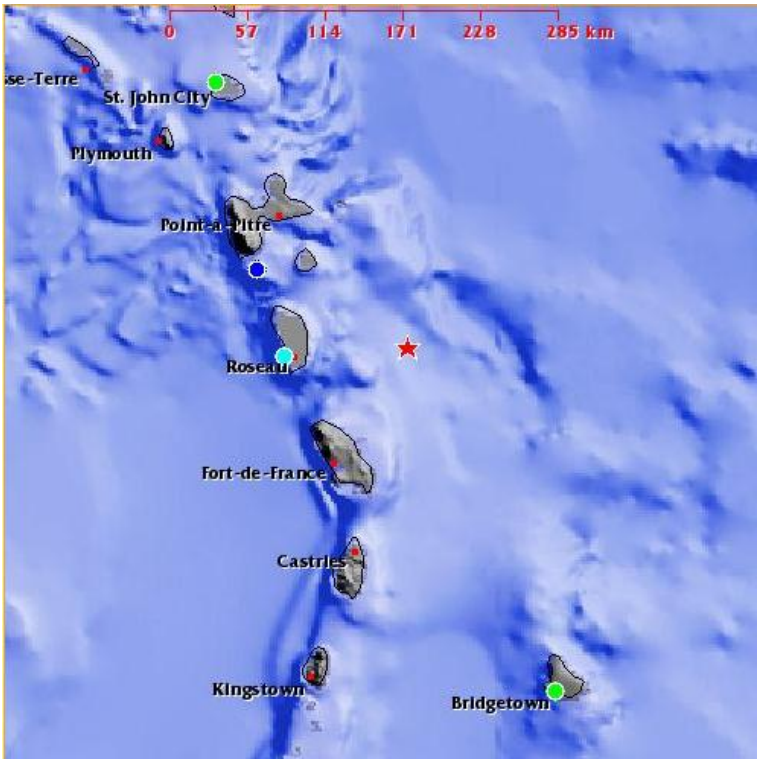


Figure 6 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : localisation des effets du tsunami lié au séisme du 25 décembre 1969 à l'est de la Dominique.
L'épicentre est signalé par l'étoile rouge.

2.2.3. Bassin de la Manche, Mer du Nord

- **1793 (17 juillet) – Manche, Devon (Plymouth)**

Une courte mention journalistique britannique fait mention du mouvement anormal des eaux dans le port de Plymouth, le 17 juillet 1793. Entre 7 h et 8 h du matin, le port fut subitement inondé par une vague de 2 pieds de hauteur (0,60 m) durant l'espace de 9 mn. Après quoi, la mer se retira tout aussi rapidement et revint deux fois encore en l'espace d'une heure. L'origine de cet événement n'est pas connue aujourd'hui ; elle recèle cependant les caractéristiques d'un véritable tsunami (flux et reflux). L'article se termine en disant que pareil phénomène n'avait pas été constaté à Plymouth depuis le tremblement de terre de Lisbonne du 1er novembre 1755.

- **1802 (8 octobre) – Manche, Devon, Cornwall**

Quatre localités de la côte britannique du Channel (Weymouth, Plymouth, Teignmouth et Exmouth) constatèrent le 8 octobre 1802 un mouvement extraordinaire des eaux de la Manche. Aux alentours de 8 h du matin, une vague de 2 à 3 pieds de hauteur (0,60 à 0,90 m) envahit subitement et à plusieurs reprises le rivage de ces villes. La durée du phénomène n'excéda pas la dizaine de minutes. L'origine de ce phénomène ne nous est pas connue. La presse tant anglaise que française (et allemande) rapporte cet

événement (Figure 7) qu'elle compare aux effets observés lors du séisme de Lisbonne de 1755. Nous ignorons encore si cet événement a eu des répercussions sur la côte française. Aucun séisme n'est relevé dans les parages à cette date. Pourrait-il s'agir d'un mouvement gravitaire – type glissement sous-marin – à quelque distance en Atlantique ? À moins qu'il ne s'agisse des effets d'un séisme sous-marin très lointain ?

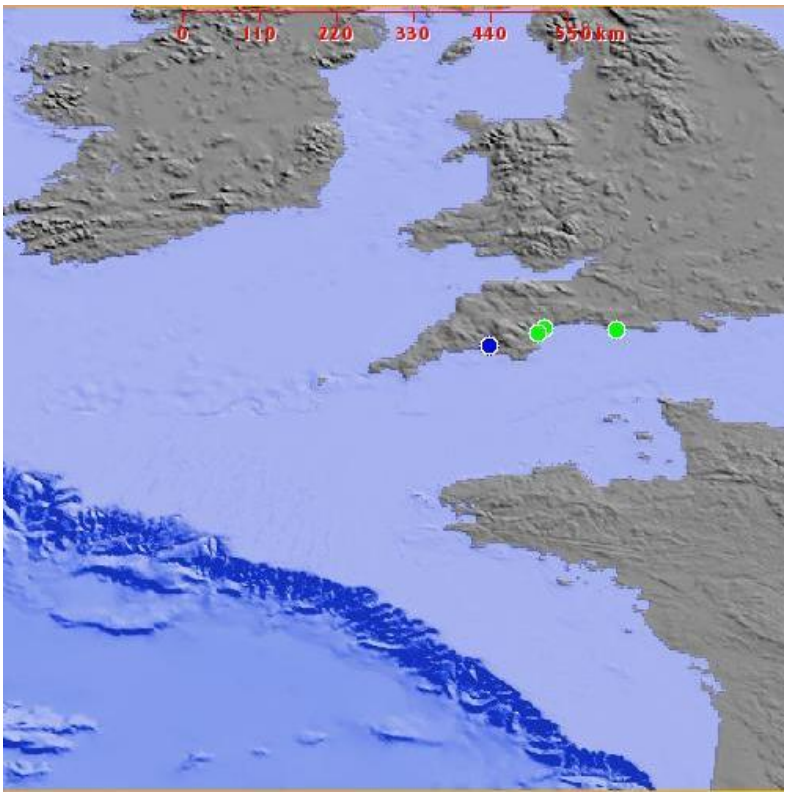


Figure 7 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : localisation du tsunami probable du 8 octobre 1802 sur les côtes du Devon et de Cornwall (Grande-Bretagne). Origine inconnue.

- **1806 (5 février) – Mer du Nord, Kent (Deal)**

C'est sur la plage de Deal que l'on mesura, le 5 février 1806, le retrait subit de la mer à une distance de 450 pieds (135,00 m) de son niveau habituel. Dans les Downs (territoire du Kent s'étendant de Folkestone à Ramsgate, Ndlr), il est mentionné que les navires à l'ancre ressentirent ce flot extraordinaire. La cause de cet abaissement soudain n'est pas précisée et nous ignorons si de possibles répercussions ont été notées sur la côte française toute proche (Calais, Dunkerque). Il faut encore approfondir ces données.

- **1808 (21 juillet) – Kent (Dover)**

C'est à l'heure de la basse mer, entre 7 h et 8 h du matin le 21 juillet 1808 que survint à Douvres (Kent) un mouvement des eaux assez singulier. Rapporté par la presse britannique comme envahissant le rivage à trois reprises en l'espace d'une heure, le flot atteignit une hauteur de 2 pieds (0,60 m) en même temps qu'un sourd grondement

se faisait entendre. La cause du phénomène reste à l'heure actuelle inconnue, la base de données des séismes historiques SisFrance (www.sisfrance.net) ne signalant aucun séisme dans les parages ce jour-là. D'éventuelles répercussions de ce phénomène sur les côtes continentales (Calais, Dunkerque) ne nous sont pas encore connues.

- **1811 (31 mai) – Manche, Mer d'Irlande, Devon, Cornwall, Cumbrie**

À 3 heures du matin environ, le 31 mai 1811, rapportent plusieurs sources anglaises, la mer offrit comme une grande « convulsion ». Le long de la côte de Cornouaille britannique (Marazion) et de celle du Devon (Plymouth) notamment, la mer se retira brusquement, laissant dans ce dernier lieu presque instantanément tous les bateaux du port à sec. Une demi-heure après environ, une grosse vague de 9 à 11 pieds de hauteur (2,70 m à 3,30 m) survint avec un bruit épouvantable, mettant les bateaux et navires à flots, les faisant s'entrechoquer très violemment les uns contre les autres. Cette montée subite fut peu après suivie d'un nouveau retrait de la mer de la même importance, laissant une nouvelle fois les bateaux à sec. Puis, vers 7 heures du matin du même jour, une seconde vague haute de 7 pieds (2,10 m) revint encore dans le port de Plymouth et la mer baissa ensuite de nouveau. Enfin, un troisième flux d'une hauteur de 4 pieds (1,20 m) toucha de nouveau Plymouth.

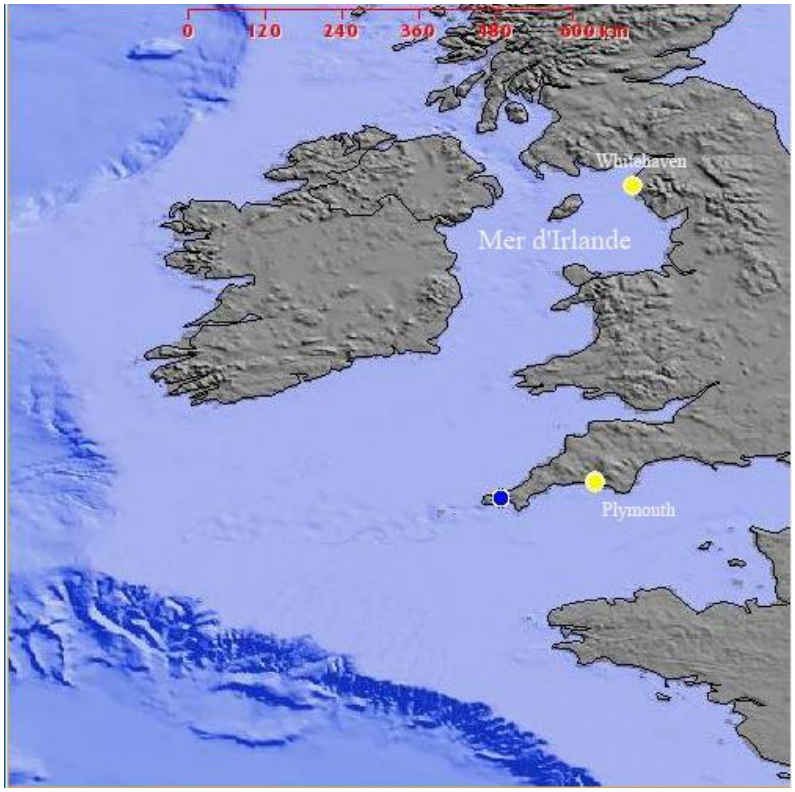


Figure 8 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : localisation du tsunami probable du 31 mai 1811 sur les côtes du Devon, de Cornwall et de Cumbrie (Grande-Bretagne).

À Whitehaven, dans le Comté de Cumbrie (Grande-Bretagne), sur la côte est de la Mer d'Irlande, une relation journalistique mentionne aussi le même jour un événement de même nature. Le 31 mai 1811, vers 6 heures du matin, le port de Whitehaven fut subitement inondé par le flux des eaux de la mer qui monta subitement à une hauteur de 1,5 pied (0,45 m) et redescendit de même. Ce phénomène fut noté à quatre ou cinq reprises dans la même journée, les mouvements marins allant jusqu'à causer la rupture des amarres de plusieurs navires dans ce port (Figure 8).

Dans l'état actuel des connaissances, nous ignorons ce qui a pu causer cet événement. Un glissement sous-marin à une certaine distance des côtes, affectant le talus continental est-il envisageable ? La réponse ne peut être fournie aujourd'hui.

- **1811 (8 juin) – Manche, Devon, Cornwall**

Huit jours après l'événement du 31 mai 1811 ci-dessus décrit, la presse britannique rapporte de nouveau un mouvement extraordinaire des eaux dans le port de Plymouth (Devon). Là, la mer y monta et y reflua de plusieurs pieds à plusieurs reprises pendant l'espace de 4 à 5 heures. Les navires furent mis en danger, se choquant les uns contre les autres, le courant ainsi créé atteignant la vitesse de plusieurs nœuds. Le même phénomène fut aussi noté le long de la côte de Cornouaille britannique à Marazion et à Saint-Michael's Mount. La cause de cet événement reste ignorée à ce jour.

- **1812 (19 août) – Manche, Kent (Folkestone)**

À Folkestone, le 19 août 1812, au moment où la marée descendait depuis trois heures, un mouvement de flux et de reflux de 3 pieds (0,90 m) se fit soudainement sentir. Ce phénomène se renouvela trois fois en moins d'un quart d'heure. Quelle en est la cause ? Pour l'heure, nous ne possédons aucune donnée sur les côtes françaises proches, dans la région de Calais par exemple.

2.2.4. Bassin de l'océan Pacifique

- **1920 (20 septembre) – Pacifique, Nouvelles-Hébrides**

D'après les travaux les plus récents (Sahal *et al.* : *Un catalogue des tsunamis en Nouvelle-Calédonie du 28 mars 1875 au 30 septembre 2009*, Comptes-rendus Géoscience, 342, 2010), un séisme survenu le 20 septembre 1920 dans l'archipel des Nouvelles-Hébrides (Vanuatu) aurait causé un tsunami ressenti à Ohnyot sur l'île d'Ouvea (îles Loyauté, Nouvelle-Calédonie). Ce tsunami aurait inondé une partie de cette île, détruisant des cultures. Selon une autre source, le même tsunami aurait été observé à Apia (Samoa) à 2 300 km à l'est de la Nouvelle-Calédonie. Nous ne disposons pas encore d'échos contemporains pour cet événement dont la cause sismique parait assez sûre.

- **1952 (4 novembre) – Pacifique, Kamchatka**

Un puissant séisme d'une magnitude de 8,8 à 9,0, originaire de la péninsule russe du Kamchatka, déclencha le 4 novembre 1952 un tsunami qui traversa l'océan Pacifique,

atteignant les côtes d'Amérique du Nord, d'Amérique du Sud, d'Hawaii et de la Nouvelle-Calédonie entre autres. Selon l'enquête conduite sur le territoire calédonien par Sahal (2010, *op. cit*.) et selon des travaux américains, ce tsunami aurait été faiblement remarqué à Yaté (50 km à l'est de Nouméa, Nouvelle-Calédonie) (Figure 9).

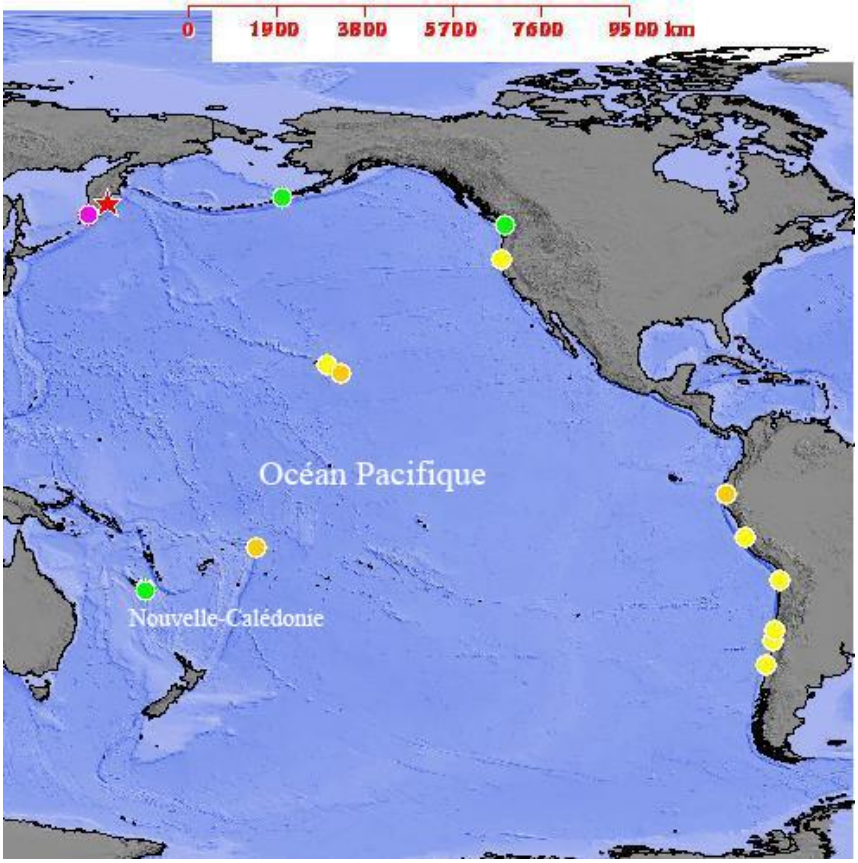


Figure 9 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : tsunami transpacifique du 4 novembre 1952 originaire de la péninsule russe du Kamchatka et observé en Nouvelle-Calédonie.
L'étoile rouge indique l'épicentre du séisme.

- **1960 (22 mai) – Pacifique, Chili**

Parmi les plus violents séismes du XXe siècle, figure sans aucun doute celui du Chili du 22 mai 1960 (Valdivia, magnitude 9,5). Ce séisme de subduction occasionna un tsunami qui se propagea dans l'ensemble du Pacifique. Notre base de données ne fait que signaler sans détail cet événement en Nouvelle-Calédonie où, selon la simulation établie par le NGDC (National Geophysical Data Center), l'onde marine aurait atteint le territoire calédonien environ 16 heures après le déclenchement (Figure 10).

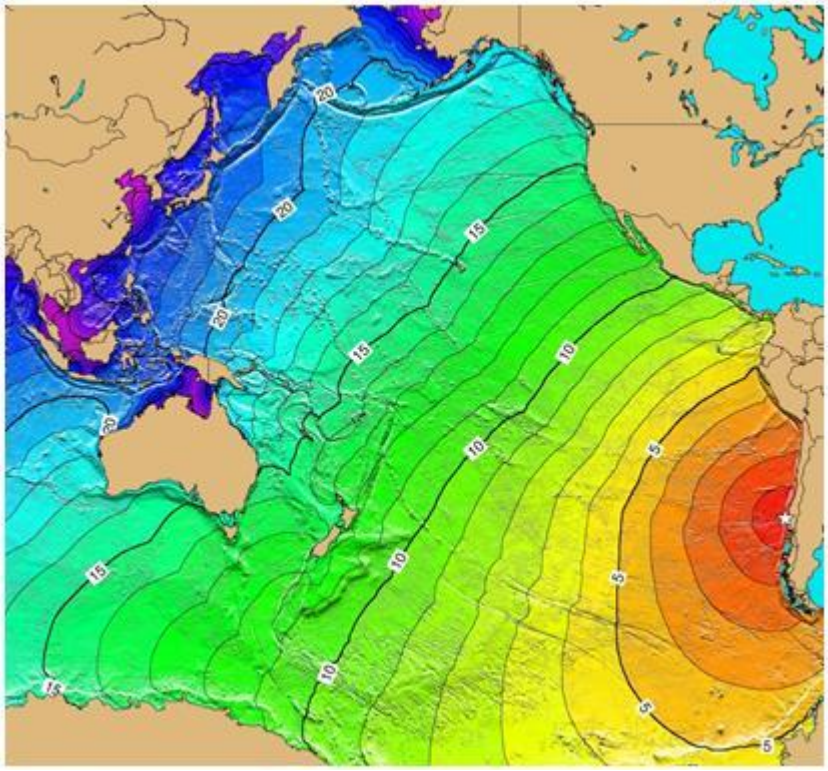


Figure 10 - Simulation du temps de propagation (en heures) du tsunami transpacifique du 22 mai 1960 originaire de la côte du Chili.
Rouge : de 1 à 4 h ; jaune : de 5 à 6 h ; vert : de 7 à 14 h ; bleu : de 15 à 21 h (Crédit NGDC).

- **1995 (16 mai) – Pacifique, Nouvelles-Hébrides**

Un fort séisme (magnitude 7,7) originaire du sud de l'archipel des Nouvelles-Hébrides (Vanuatu) engendra un tsunami faiblement ressenti en Nouvelle-Calédonie sur l'île de Maré selon l'enquête de Sahal (2010, *op. cit*.). Cet événement fut néanmoins observé à des distances importantes, par exemple dans les archipels des Fidji (Suva), des Samoa (Apia, Pago-Pago) et jusque sur la côte d'Australie (Figure 11).

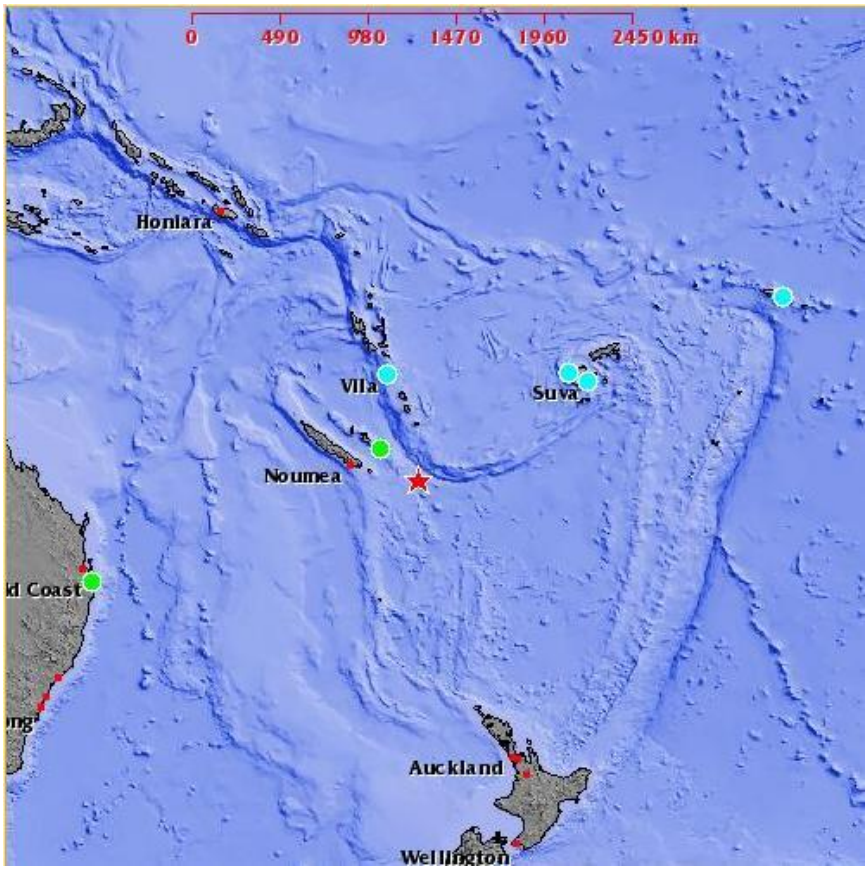


Figure 11 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : tsunami du 16 mai 1995 originaire de l'archipel des Nouvelles-Hébrides (Vanuatu).
L'étoile rouge indique l'épicentre du séisme.

- **2003 (27 décembre) – Pacifique, Nouvelles-Hébrides**

Une puissante secousse sismique (magnitude 7,3) dont l'épicentre a été localisé au sud de l'archipel des Nouvelles-Hébrides et à 200 km à l'est des îles Loyautés (France) a déclenché selon l'USGS (United States Geological Survey) un léger tsunami qui fut enregistré à Port-Vila (Vanuatu) avec une hauteur de 0,15 m. Selon Sahal (2010, *op. cit*.), cette vague aurait peut-être touché l'île de Maré (Nouvelle-Calédonie).

- **2006 (15 novembre) – Pacifique, îles Kuriles, Russie**

Un violent séisme de subduction (magnitude 8,3) localisé dans les îles Kuriles formant l'extrémité de la péninsule du Kamchatka (Russie) a déclenché un tsunami qui a été noté au Japon et sur la côte ouest des États-Unis. D'après Sahal (2010, *op. cit*.), des tourbillons et des bouillonnements consécutifs à cet événement auraient été notés par des témoins à l'embouchure de la rivière Ouinné, commune de Yaté (Nouvelle-Calédonie).

- **2007 (1er avril) – Pacifique, îles Salomon**

Un très violent séisme de subduction (magnitude 8,1) issu de l'archipel des îles Salomon est à l'origine d'un tsunami meurtrier notamment dans l'île de Ghizo (Archipel des îles Salomon) où furent enregistrées des vagues de 2 à 10 m de hauteur avec un bilan s'établissant à 54 morts et 2 500 maisons détruites (source NOAA). Ce tsunami fut observé en Nouvelle-Calédonie, à plus de 1 870 km au sud-est de Ghizo. Selon l'enquête conduite par Sahal (2010, *op. cit*.), plusieurs points du territoire calédonien signalèrent des vagues de faible ampleur : Poindimié, Thio, Yaté, les îles Lifou et Maré (Loyauté), l'île des Pins, Hienghène (Figure 12). Le tsunami poursuivit sa course jusqu'en Nouvelle-Zélande.

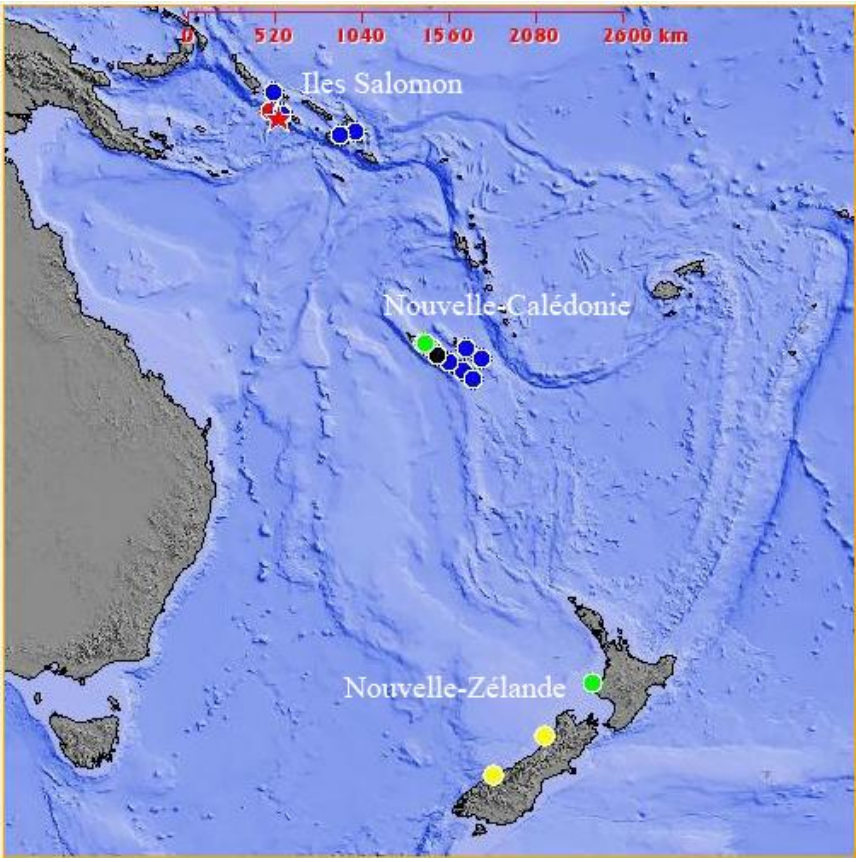


Figure 12 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : tsunami du 1er avril 2007 originaire de l'archipel des îles Salomon.
L'étoile rouge indique l'épicentre du séisme.

- **2009 (29 septembre) – Pacifique, Samoa**

Dans les îles Samoa occidentales (Upolu) comme américaines (Tutuila), un puissant séisme sous-marin (magnitude 8,1) déclencha un violent tsunami qui causa la mort de 149 personnes. Des hauteurs de run-up supérieures à 12 m furent mesurées à Poloa à la pointe ouest de Tutuila (source NOAA). Les dégâts matériels furent importants. D'après l'étude de Sahal (2010, *op. cit*.), le tsunami fut notée à l'île de Futuna

(Territoire français de Wallis et Futuna) située à 800 km à l'ouest des Samoa où l'intensité de l'onde peut être évaluée au degré 3 (onde assez forte) traduisant un run-up de 2,50 m à 4,40 m selon les endroits de la côte de cette île. À Futuna, l'inondation consécutive pénétra jusqu'à 85,00 m à Alofi. En Nouvelle-Calédonie, ce tsunami fut remarqué à l'embouchure de la rivière Ouinné, commune de Yaté (Figure 13).

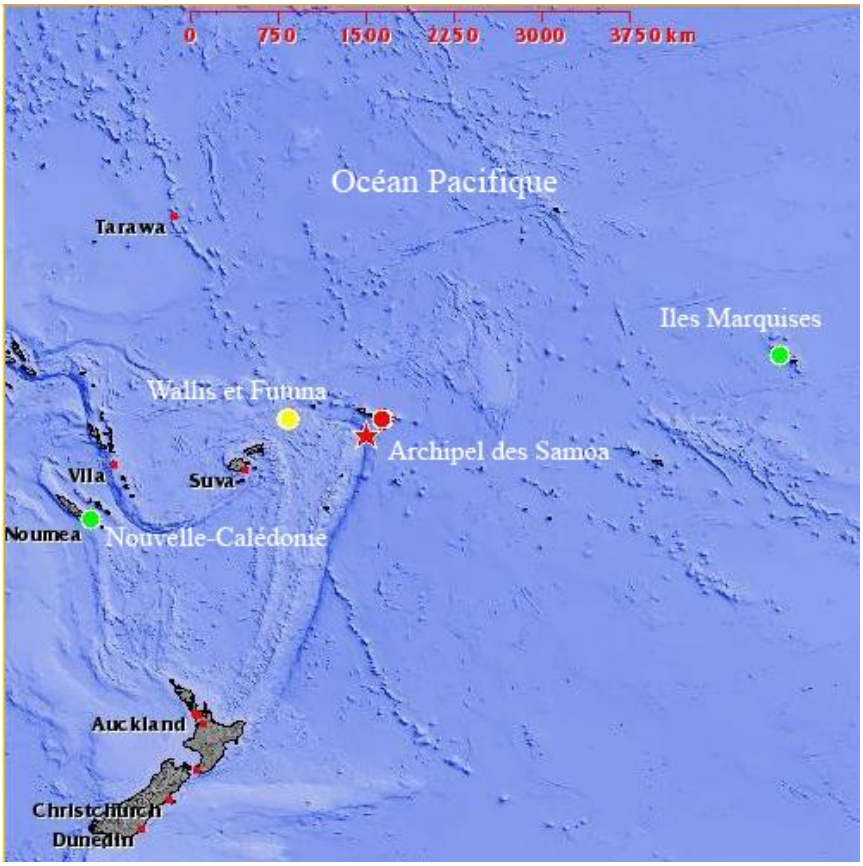


Figure 13 - BRGM, Site tsunamis.fr 2011 : tsunami du 29 septembre 2009 originaire de l'archipel des iles Samoa.
L'étoile rouge indique l'épicentre du séisme.

3. Contenu de la BD et du site Tsunamis (fin 2011)

3.1. RAPPEL SUR LE CONTENU DU SITE TSUNAMIS.FR

Du point de vue informatique, faisons un court rappel de ce qu'est la base de données Tsunamis. Il s'agit d'une suite de champs associés à une série de tables reliées les unes aux autres. Parmi les principales tables, figurent le descriptif temporel (carte d'identité du phénomène, date, heure, région, nature (vrai/faux) de l'événement), le descriptif spatial (localités concernées par le phénomène), le descriptif factuel (intensités et caractéristiques des ondes marines, nombre et hauteur de vagues, distances d'inondation et de retrait, run-up, indices de fiabilité des données interprétées), le descriptif documentaire (bibliographie et documentation numérisée), le descriptif cartographique (cartes à échelles variables).

Pour chaque « vrai » tsunami, toutes les données de ces tables sont consultables sur le site comme en témoignent les figures ci-dessous (fig. 14, 15 et 16). Nous indiquons comme rappel les quatre premières tables (identité temporelle, spatiale et factuelle à la fois, et bibliographique)

Figure 14 - BRGM, Site Tsunamis.fr 2011 : fenêtre d'identité du tsunami du 1er novembre 1755.
À noter, le nouvel onglet « Animation » indiquant une simulation vidéo (cf. chap. 4).

Identité : **9720002**
Date : **1 novembre 1755**
Appellation : **Séisme dit de "Lisbonne" – Océan Atlantique Nord**
Région de l'évènement : **Océan Atlantique**

1 2 3

Localité	Dept / Pays	Vague			Retrait				Inondation				Runup		Intensité		Longitude	Latitude	Date	Heure
		Nb	Haut.	Fiab.	Haut.	Fiab.	Dist.	Fiab.	Haut.	Fiab.	Prof.	Fiab.	Haut.	Fiab.	Int.	Fiab.	Deg	Deg		
AGADIR	Maroc														4	B	-9,6033	30,4066		
ALGESIRAS	Espagne														4	C	-5,4399	36,128		
ASILAH	Maroc										150 m	C	2,7 m	B	4	B	-6,0409	35,4659		
AYAMONTE	Espagne	3													5	B	-7,4099	37,2101		
BREST (BASSIN DE LA MADELEINE)	Finistère	2											0,9 m	B	2	B	-4,4955	48,3897		
BRIDGETOWN	Barbados				0,66 m	B			0,66 m	B					3	C	-59,617	13,1		à partir de 14 h 20 min
CADIX	Portugal	6							1,05 m	C	110 m	C			5	B	-6,3059	36,5305		entre 11 h 10 min et 13 h 50 min
CEUTA	Espagne														3	C	-5,3159	35,8908		
CORK	Irlande														3	B	-8,4622	51,8985		
CUL DE SAC DE LA TRINITE (LA TRINITE)	Martinique	3					125 m	B	1,3 m	B	66 m	B			3	B	-60,96187	14,73803		à partir de 16 h
CUL DE SAC DU FRANCOIS (LE FRANCOIS)	Martinique	4							1 m	C					3	C	-60,89859	14,62058		à partir de 16 h
ETIER DE PETIT CANAL	Guadeloupe	2	3,3 m	B											3	C	-61,48409	16,37687		vers 12 h
FUNCHAL (MADEIRA)	Portugal	5									200 m	C	4,5 m	B	4	B	-16,9105	32,6454		vers 11 h 30 min
GIBRALTAR	Grande-Bretagne												1,8 m	B	4	B	-5,3592	36,1358		
HAYLE	Grande-Bretagne														2	B	-5,4236	50,1872		

1 2 3

Figure 15 - BRGM, Site Tsunamis.fr 2011 : détails des observations et paramètres associés aux localités ayant subi le tsunami du 1er novembre 1755.

Identité : **9720002**
Date : **1 novembre 1755**
Appellation : **Séisme dit de "Lisbonne" – Océan Atlantique Nord**
Région de l'évènement : **Océan Atlantique**

1 2 3

Auteur	Article	Référence	Tomaison, Série	Lieu d'édition	Date de publication
TROUTBECK. J		A SURVEY OF THE ANCIENT AND PRESENT STATE OF THE SCILLY ISLANDS		SHERBORNE	1796
BLANC. P-L	THE TSUNAMI IN CADIZ ON 1 NOVEMBER 1755 : A CRITICAL ANALYSIS OF REPORTS BY ANTONIO DE ULLOA AND BY LOUIS GODIN	COMPTES RENDUS GEOSCIENCE	NO 340		2008
	LE RAZ DE MAREE DU GRAND TREMBLEMENT DE TERRE DE 1755 EN Portugal (NOTE DE F-L PEREIRA DE SOUSA PRESENTEE PAR A. LACROIX)	C.R. ACADEMIE DES SCIENCES DE PARIS	T 152	PARIS	1911
URBAN. S (PUBL.)	ACCOUNT OF THE LATE EARTHQUAKE; EFFECTS AT VARIOUS PLACES	GENTLEMAN'S (THE) MAGAZINE AND HISTORICAL CHRONICLE...FOR THE YEAR 1755	VOL 25	LONDON	1755
URBAN. S (PUBL.)	A RELATION OF THE EARTHQUAKE AND AGITATION OF THE SEA THAT HAPPENED IN THE CITY OF AYAMONTE, ON THE 1 FST NOVEMBER 1755	GENTLEMAN'S (THE) MAGAZINE AND HISTORICAL CHRONICLE...FOR THE YEAR 1756	VOL 26	LONDON	1756
DANEY. S		HISTOIRE DE LA MARTINIQUE DEPUIS SA COLONISATION JUSQU'EN 1815	T 3	FORT-ROYAL	1846
MOREAU DE JONNES. A	TABLEAU CHRONOLOGIQUE DES TREMBLEMENS DE TERRE DES ANTILLES	HISTOIRE PHYSIQUE DES ANTILLES FRANCAISES ; SAVOIR LA MARTINIQUE ET LA GUADELOUPE	T 1	PARIS	1822
COTTREL. PH (PUBL.)		JOURNAL D'UN VIEIL HABITANT DE SAINTE-MARIE (1745-1765)		MALESHERBES	2003
FRERON (PUBL.)	LETTRE DE M. PEDEGACHE, CORRESPONDANT DU JOURNAL ETRANGER A LISBONNE A M. DE COURCELLE (LISBONNE, 11 NOVEMBRE 1755)	JOURNAL ETRANGER	VOL 2		décembre 1755
ANONYME		JOURNAL HISTORIQUE, GEOGRAPHIQUE ET PHYSIQUE DE TOUS LES TREMBLEMENS DE TERRE ARRIVES PENDANT LES ANNEES 1755 ET 1756		PARIS	1756
BALLET. J		LA GUADELOUPE. RENSEIGNEMENTS SUR L'HISTOIRE, LA FLORE, LA FAUNE, LA GEOLOGIE,	T 2	BASSE-TERRE	1896
ANONYME		LA VRAIE ET FIDELE RELATION DU TREMBLEMENT DE TERRE EN LISBONNE, LE 1ER NOVEMBRE 1755		ANVERS	1756
PERREY. A	SUR LES TREMBLEMENTS DE TERRE AUX ANTILLES	MEMOIRES DE L'ACADEMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE DIJON	ANNEES 1845-1846	DIJON	1847
MANN. TH-A (ABBE)	MEMOIRE SUR L'ANCIEN ETAT DE LA FLANDRE MARITIME	MEMOIRES DE L'ACADEMIE IMPERIALE ET ROYALE DES SCIENCES ET BELLES-LETTRES DE BRUXELLES	T 1	BRUXELLES	1777
MANN. TH-A (ABBE)	MÉMOIRE CONTENANT LE PRECIS DE L'HISTOIRE NATURELLE DES PAYS-BAS MARITIMES	MEMOIRES DE L'ACADEMIE IMPERIALE ET ROYALE DES SCIENCES ET BELLES-LETTRES DE BRUXELLES	T 4	BRUXELLES	1783

1 2 3

Figure 16 - BRGM, Site Tsunamis.fr 2011 : aperçu des références bibliographiques associées à la description du tsunami du 1er novembre 1755.
Les références soulignées indiquent la présence d'un document d'archive au format numérique (scan).

3.2. LISTE DES « VRAIS » TSUNAMIS

Le tableau ci-dessous (fig. 17) indique pour la fin de l'année 2011 la liste des événements publiés comme « vrais » tsunamis dans la base de données et sur le site (www.tsunamis.fr). Leur nombre est de **80**. La valeur fournie par la colonne de droite correspond à l'intensité du phénomène selon l'échelle internationale des tsunamis Sieberg-Ambraseys en 6 degrés (cf. § 2.2., page 13). La case de l'intensité en blanc spécifie que l'intensité reste inconnue.

Les événements signalés en rouge correspondent aux événements nouvellement intégrés en 2011.

Base de données des tsunamis historiques en France (inventaire décembre 2011)

Numevt	Année	Mois	Jour	Appellation	Région	Intensité
60001	1564	7	20	Glissement sous-marin (baie de Nice)	Côte d'Azur	2
340004	1717	6	16	Flux et reflux de la rivière Hérault (Agde)	Languedoc	3
130012	1725	6	4	Glissement sous-marin ? (Annaba)	Algérie	3
130003	1725	6	29	Côte de Provence (Marseille-Cassis)	Provence	3
500001	1725	7	13	Baie de Flamanville	Cotentin	2
9720002	1755	11	1	Séisme dit de « Lisbonne »	Océan Atlantique Nord	6
9710002	1755	11	18	Séisme de Nouvelle Angleterre (Cape Ann)	Antilles	4
9720001	1767	4	24	Séisme du sud-ouest de la Barbade	Antilles (Martinique, Barbade)	4
170004	1785	9	6	Baie de La Rochelle (Le Port)	Charente-Maritime	3
500013	1793	7	17	Devon (Plymouth)	Manche	3
500016	1802	8	10	Devon, Cornwall	Manche	2
590002	1806	2	5	Kent (Deal)	Mer du Nord	3
620006	1808	7	21	Kent (Dover)	Manche	2
60009	1809	7	4	La Spezia - Livorno	Italie	3
500011	1811	5	31	Devon, Cornwall, Cumbrie	Manche, Mer d'Irlande	3
500012	1811	6	8	Devon, Cornwall	Manche	2
130001	1812	6	27	Côte et port de Marseille	Provence	4
130010	1812	8	4	Côte et port de Marseille	Provence	2
620005	1812	8	19	Kent (Folkestone)	Manche	2
130004	1817	7	5	Baie de Marseille (Le Port)	Provence	
60010	1819	1	8	Séisme de la Riviera italienne (San Remo, Porto Maurizio)	Ligurie	
60008	1828	10	9	Glissement sous-marin ? (Gênes)	Ligurie	3
130005	1829	7	8	Baie de Marseille (Le Port)	Provence	3
60007	1831	5	26	Séisme de la Riviera italienne (San Remo-Bussana)	Ligurie	2
500006	1838	1	23	Baie et port de Cherbourg	Cotentin	3
500007	1838	1	24	Baie de Cherbourg (Le Port)	Cotentin	3
500008	1838	1	25	Baie de Cherbourg (Le Port)	Cotentin	2
130008	1841	7	14	Baie de Marseille (Le Port)	Provence	2
340001	1841	7	17	Baie de Sète (Le Port)	Languedoc	3
9710003	1843	2	8	Séisme du nord-est de la Guadeloupe	Antilles	2
130006	1843	2	27	Baie de Marseille (Le Port)	Provence	3
760003	1845	9	25	Baie de Seine (Port du Havre)	Normandie	
500010	1850	12	17	Baie de Cherbourg (Le Port)	Cotentin	3
60005	1856	8	21	Séisme de Kabylie (Jijel)	Algérie	4
60006	1856	8	22	Séisme de Kabylie (Jijel)	Algérie	4
130022	1860	9	3	Baie de Marseille (Le Port)	Provence	
9710001	1867	11	18	Séisme des Iles Vierges (St-Thomas)	Antilles	4
9880001	1875	3	28	Séisme des Nouvelles-Hébrides	Nouvelle-Calédonie, Vanuatu	6
170002	1875	6	9	Baie de La Rochelle (Le Port)	Charente-Maritime	3
170003	1882	4	22	Port de La Rochelle	Charente-Maritime	3
9740003	1883	8	27	Eruption du Krakatoa (Java-Sumatra)	Indonésie	6
60003	1887	2	23	Séisme de la Riviera italienne	Ligurie	3
300001	1890	8	20	Le Grau-du-Roi	Languedoc	3
60021	1891	1	15	Côte algérienne (Gouraya)	Algérie	3
830002	1892	8	11	Baie de Toulon, La Seyne	Côte varoise	
660003	1894	6	6	Côte de Catalogne (Barcelone)	Catalogne	3
830006	1897	6	30	Côte varoise et côte catalane (Six-Fours, Barcelone)	Méditerranée occidentale	3
130014	1899	7	24	Baie de Marseille (Plage du Prado)	Provence	2
9720014	1902	5	5	Mt. Pelée : lahar de la Rivière Blanche	Martinique	3
9720015	1902	5	8	Mt. Pelée : explosion et nuée ardente	Martinique	4
9720024	1902	5	20	Mt. Pelée : lahar de la Rivière Carbet	Martinique	4
9720027	1902	8	30	Mt. Pelée : lahar de la Rivière Carbet	Martinique	3
130021	1909	6	15	Côte provençale et côte varoise (Marseille, Toulon)	Provence	2
9880008	1920	9	20	Séisme des Nouvelles-Hébrides	Vanuatu	
9880005	1931	10	3	Séisme de San Cristobal	Archipel des îles Salomon	6
9880006	1934	7	18	Séisme des îles Santa Cruz (Vanikoro)	Archipel des îles Salomon	
9880007	1934	7	21	Séisme des îles Santa Cruz (Nendo)	Archipel des îles Salomon	
9740006	1945	11	27	Séisme de Pasni	Côte du Makran (Pakistan)	5
9880011	1952	11	4	Séisme de la Péninsule du Kamchatka (Russie)	Pacifique Nord	6
9880013	1960	5	22	Séisme du Chili (Valdivia)	Pacifique Sud	6

Numevt	Année	Mois	Jour	Appellation	Région	Intensité
9720006	1969	12	25	Séisme de l'est de la Dominique	Antilles	2
170001	1972	9	7	Séisme d'Oléron	Charente-Maritime	2
9880003	1977	6	22	Séisme du sud de l'Archipel des Tonga	Pacifique Ouest	
60002	1979	10	16	Glissement sous-marin (Nice, Baie des Anges)	Côte d'Azur	3
9740004	1983	11	30	Séisme de l'Archipel des Chagos (Diego Garcia)	British Indian Ocean Territory (BIOT)	4
9710005	1985	3	16	Séisme de Redonda	Antilles	1
9880009	1995	5	16	Séisme au sud-sud-est des îles Loyauté	Nouvelle-Calédonie-Vanuatu	
9710009	1997	12	26	Ecroulement de la Soufriere Hills de Montserrat	Antilles	4
9880002	1998	3	25	Séisme du nord Antarctique	Pacifique Sud	
60004	2003	5	21	Séisme de Boumerdès	Algérie	3
9710006	2003	7	13	Eruption de la Soufriere Hills de Montserrat	Antilles	2
9880010	2003	12	27	Séisme au sud-est des îles Loyauté	Nouvelle-Calédonie-Vanuatu	
130019	2004	8	24	Baie de Marseille (Plage de Pointe Rouge)	Provence	2
9710007	2004	11	21	Séisme des Saintes (Guadeloupe)	Antilles	3
9740002	2004	12	26	Séisme de Banda Aceh (Sumatra)	Indonésie	6
9710010	2006	5	20	Eruption de la Soufriere Hills de Montserrat	Antilles	
9880012	2006	11	15	Séisme de l'Archipel des îles Kouriles (Russie)	Océan Pacifique Nord	
9880004	2007	4	1	Séisme des îles Salomon (Gizo, Ranongga)	Archipel des îles Salomon	5
9740005	2007	9	12	Séisme de Bengkulu (Sumatra)	Indonésie	4
9860001	2009	9	29	Séisme de l'Archipel des Samoa	Océan Pacifique Sud	5

*Figure 17 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : liste des 80 **vrais** tsunamis actuellement contenus dans la BD et accessibles sur le site.*
En rouge, les **19** événements implémentés en 2011.

3.3. RÉPARTITION DES TSUNAMIS PAR « BASSINS OCÉANIQUES »

Le tableau ci-dessous et le graphique associé (fig. 18) indiquent la répartition des tsunamis par bassins océaniques accessibles sur le site en 2011.

Mer Méditerranée	Océan Atlantique	Manche, Mer du Nord	Mer des Caraïbes	Océan Indien	Océan Pacifique
29	6	13	13	5	14

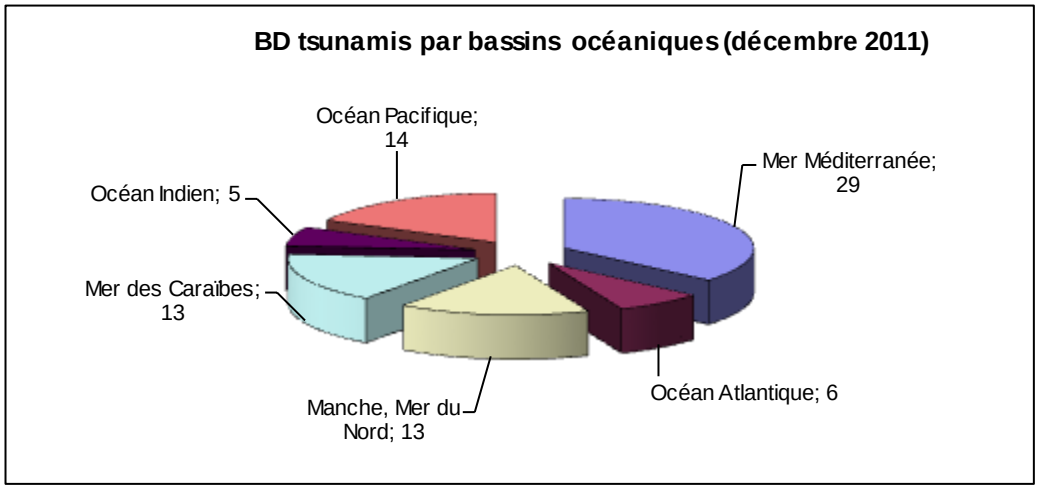


Figure 18 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : distribution des tsunamis historiques par bassins océaniques (édition décembre 2011).

3.4. RÉPARTITION DES TSUNAMIS PAR CAUSE

Le tableau ci-dessous et le graphique associé (fig. 19) indiquent la cause du tsunami. Le terme « gravitaire » renvoie aux glissements sous-marins et/ou écroulements de matières rocheuses. La mention « inconnue » est attribuée lorsque la cause du tsunami n'est pas indiquée par les témoignages, fût-ce après confrontation.

Sismique	Volcanique	Gravitaire	Inconnue
35	7	5	33

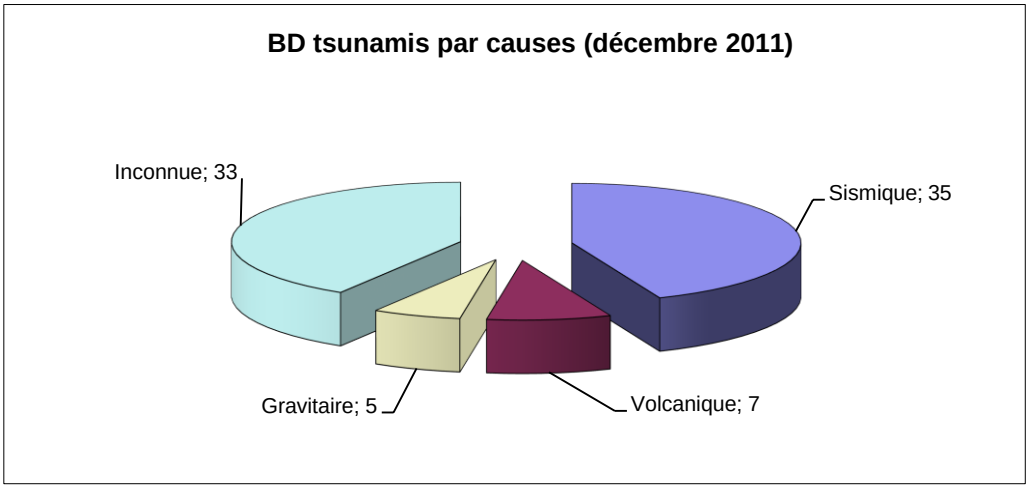


Figure 19 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : répartition des tsunamis historiques par causes (édition décembre 2011).

3.5. LISTE DES FAUX TSUNAMIS ET TSUNAMIS DOUTEUX

Nous publions ci-dessous (fig. 20) la liste 2011 des **87** « faux » tsunamis et « tsunamis d'origine incertaine » enregistrés dans la BD et sur le site. Rappel : ces faux tsunamis sont intégrés à la BD, car les sources documentaires qui les décrivent utilisent le terme « raz-de-marée » en les associant à une cause météorologique, ce qui ne convient pas pour les vrais tsunamis. Sur le site, seule la consultation des dates, appellation et région est accessible en ligne.

Les informations de couleur bleu correspondent aux événements nouvellement intégrés en 2011.

Catalogue des faux tsunamis et tsunamis incertains en France (décembre 2011)					
Numevt	Année	Mois	Jour	Appellation	Région
130011	1694	11	24	Raz de marée de tempête (Cassis)	Provence
9720022	1695	10	2	Raz de marée de tempête (Martinique)	Martinique
760002	1716	11	30	Marée extraordinaire (Avranches, Saint-Malo, Le Havre)	Bretagne, Normandie
9720004	1718	3	6	Raz de marée de cyclône (Martinique, Saint-Vincent)	Antilles
9720017	1747	9	30	Raz de marée de cyclône (Martinique, Saint-Eustache)	Antilles
9720018	1747	11	4	Raz de marée de cyclône (Saint-Pierre)	Martinique
9720019	1748	1	12	Raz de marée de tempête (La Trinité)	Martinique
9720003	1751	9	15	Raz de marée de cyclône (Martinique)	Martinique, Haïti, Rép. Dominicaine

Numevt	Année	Mois	Jour	Appellation	Région
9720020	1758	8	24	Raz de marée de tempête (Sainte-Marie)	Martinique
500015	1761	7	28	Orage en Manche (Cornwall)	Angleterre
9720021	1761	11	15	Raz de marée de cyclône (Saint-Pierre)	Martinique
500014	1763	8	19	Raz de marée de tempête (Cornwall, Dorset)	Angleterre
9710004	1765	7	31	Raz de marée de cyclône (Basse-Terre)	Antilles
590001	1766	12	2	Marée extraordinaire (Dunkerque, Gravelines)	Manche
620003	1767	1	2	Marée de tempête (Calais, Dunkerque, Ramsgate)	Manche
590003	1767	9	5	Mouvement des eaux dans le port d'Ostende	Flandre occidentale
760004	1768	6	25	Mouvement des eaux (Le Havre, Dover)	Normandie-Kent
640001	1773	4	11	Coup de mer (Saint-Jean-de-Luz)	Golfe de Gascogne
200001	1775	10	6	Coup de mer (Nord Ajaccio)	Corse
9720023	1780	10	10	Raz de marée de cyclône (Saint-Pierre)	Martinique
330001	1783	3	4	Submersion de la côte (Mestras)	Bassin d'Arcachon
9720016	1788	8	14	Raz de marée de cyclône (Caravelle)	Martinique
300002	1798	12	17	Raz de marée de tempête (Aigues-Mortes)	Languedoc
9720007	1804	9		Raz de marée de cyclône ? (Saint-Pierre)	Martinique
130020	1808	4	2	Baie de Marseille (Le Port)	Provence
620001	1810	9	19	Port de Boulogne-sur-Mer	Picardie
660001	1813	7	18	Contexte de tempête (Rosas)	Catalogne
60011	1818	2	23	Contexte de tempête (Antibes)	Côte d'Azur
500009	1821	9	13	Marée extraordinaire (Cherbourg)	Cotentin
130013	1821	12	25	Raz de marée de tempête (Marseille, Cassis, Fos)	Provence
9720005	1822	12	18	Raz de marée de cyclône (Martinique)	Martinique
9720012	1823	11	30	Confusion de date avec 1824 (Saint-Pierre)	Martinique
9720011	1824	11	30	Raz de marée de tempête ? (Saint-Pierre)	Martinique
9720010	1827	11	30	Raz de marée de tempête (Martinique, Guadeloupe)	Antilles
9740001	1829	2	10	Raz de marée de tempête (Saint-Denis)	Ile de la Réunion
9720009	1829	10	26	Raz de marée de tempête (Martinique)	Martinique
500003	1833	3	7	Contexte de grande marée (La Hougue)	Cotentin
500005	1836	12	25	Raz de marée de tempête (Barfleur, La Hague)	Cotentin
9720008	1837	7	26	Raz de marée de tempête (Saint-Pierre)	Martinique
500004	1839	9	17	Raz de marée de tempête (la Hougue)	Cotentin
130018	1841	7	17	Baie de Marseille (Le Port)	Provence
340002	1844	10	22	Trombe dans le port de Sète	Languedoc
340003	1845	6	21	Baie de Sète (Le Port)	Languedoc
130007	1846	12	4	Baie de Marseille (Le Port)	Provence
130009	1849	7	20	Baie de Marseille (Le Port)	Provence
9710012	1851	8	17	Raz de marée de tempête (Guadeloupe, Sainte-Lucie)	Antilles
60012	1854	12	29	Contexte de tempête (Nice, Cannes)	Côte d'Azur
60013	1855	1	20	Raz de marée de tempête (Nice)	Côte d'Azur
620002	1858	6	5	Raz-de-marée de tempête (Normandie, Kent, Détroit de Calais)	Manche, Mer du Nord
60014	1862	11	24	Tempête en Méditerranée (Nice, Marseille, Toulon)	Provence, Côte d'Azur
9710008	1867	7	29	Raz de marée de tempête (Saint-Martin, les Saintes)	Guadeloupe
9720028	1867	10	8	Raz de marée de tempête (Fort-de-France, Saint-Pierre)	Martinique
60015	1876	12	20	Tempête en Méditerranée (Nice, Cannes)	Côte d'Azur
620004	1882	8	4	Forte houle ? (Boulogne-sur-Mer)	Pas-de-Calais
60016	1885	1	16	Raz de marée de tempête (Nice)	Côte d'Azur
60017	1886	11	10	Raz de marée de tempête (Nice, Cannes, Antibes)	Côte d'Azur
60018	1886	12	16	Tempête (Nice)	Côte d'Azur
500002	1889	5	30	Séisme du nord Cotentin	Cotentin, Normandie
170005	1892	12	24	Raz de marée de tempête (Royan, Les Sables-d'Olonne)	Charente-Maritime, Vendée
9740007	1894	12	18	Raz de marée de tempête ? (Port Mathurin)	Archipel des Mascareignes, ile Rodrigues
560002	1902	11	24	Raz de marée de tempête (Groix, Belle-Ile)	Bretagne
290001	1904	2	2	Raz de marée de tempête (Roscoff, Le Conquet, Penmarch)	Bretagne
830004	1906	10	31	Raz de marée de tempête (Toulon, Nice, Cannes, Villefranche)	Côte d'Azur
130002	1909	6	11	Raz de marée de tempête	Golfe du Lion (Saintes-Maries, Banyuls)
350001	1909	10	28	Raz de marée de tempête (Saint-Malo, Port-en-Bessin)	Bretagne, Normandie
170007	1910	2	11	Raz de marée de tempête (Rochefort)	Charente-Maritime
760001	1911	10	22	Raz de marée de tempête (Le Havre)	Normandie
130017	1912	12	6	Raz de marée de tempête (Port-Saint-Louis, Saintes-Maries)	Camargue
130016	1916	11	18	Raz de marée de tempête (Marseille, Nice, Menton)	Provence, Côte d'Azur
60020	1919	1	5	Raz de marée de tempête (Nice, Marseille)	Côte d'Azur, Provence

Numevt	Année	Mois	Jour	Appellation	Région
830003	1920	1	6	Raz de marée de tempête (Hyères, Cannes, Nice)	Côte d'Azur
60019	1922	3	23	Raz de marée de tempête (Nice)	Côte d'Azur
850001	1924	1	9	Raz de marée d'ouragan	Atlantique et Méditerranée
9740010	1924	7	20	Raz de marée de tempête (Pointe des Galets)	Ile de la Réunion
830005	1925	3	3	Raz de marée de tempête (Bandol, Hyères, Saint-Tropez)	Côte d'Azur
9720026	1926	7	22	Raz de marée de tempête (Fort-de-France)	Martinique
130015	1926	11	21	Raz de marée de tempête (Marseille, Cannes)	Provence, Côte d'Azur
9720025	1927	12	30	Raz de marée de tempête (Martinique)	Martinique
660002	1928	3	21	Raz de marée de tempête (Barcarès, Sète, Agde, Banyuls)	Languedoc, Roussillon
9710011	1928	9	12	Raz de marée de cyclône (Guadeloupe, Martinique)	Guadeloupe, Martinique
560004	1936	10	2	Forte houle (Belle-Ile)	Bretagne
560003	1937	1	28	Raz de marée de tempête (Concarneau)	Bretagne
170006	1940	11	17	Raz de marée de tempête (Rochefort)	Charente-Maritime
9740008	1944	4	10	Raz de marée de cyclône (Saint-Denis)	Ile de la Réunion
110001	1950	6	28	Coup de mer (Gruissan, Port-la-Nouvelle)	Golfe du Lion
830001	1963	7	19	Déferlement de vagues (Cogolin)	Côte varoise
9740009	2007	5	12	Raz de marée de cyclône (Port-Louis, Port-Mathurin)	Ile Maurice, île Rodrigues

*Figure 20 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : catalogue des **87 faux** tsunamis ou tsunamis douteux.*
En bleu, les **huit** événements implémentés en 2011 et consultables sur le site seulement par la date (édition décembre 2011).

3.6. DONNÉES ACCESSIBLES EN LIGNE

Le tableau et graphique ci-dessous (fig. 21) indiquent à la fin 2011 le nombre de tsunamis consultables en ligne, le nombre total d'observations (localités) associées aux vrais tsunamis (VT), le nombre de sources documentaires originales décrivant l'ensemble de ces événements ainsi que le nombre de fichiers numériques (scans d'archives).

Contenu du site Tsunamis (Décembre 2011)				
Catalogue Faux tsunamis : événements	**Catalogue Vrais tsunamis : événements**	**Observations associées à vrais tsunamis**	**Références documentaires originales décrivant vrais tsunamis**	**Sources documentaires numérisées accessibles en ligne**
87	80	388	335	364

3.7. BD TSUNAMIS : BILAN DES TRAVAUX 2011

Dans le temps imparti à cette étude, le tableau et la figure ci-dessous (fig. 21) indiquent la répartition des principales interventions réalisées sur la BD tsunamis en 2011.

BD Tsunamis : gestion 2011						
Vrais tsunamis : création	Faux tsunamis : création	Création et/ou correction d'observations	Vrais tsunamis : sources documentaires nouvelles	Faux tsunamis : sources documentaires nouvelles	Création de références bibliographiques	Documents numérisés
19	8	153	119	23	137	136

N.B. : Distinction 'source documentaire' et 'référence bibliographique'. En soi, une source documentaire est associée à une référence bibliographique par un index numérique qui lui est propre (chrono). Si cette source documentaire ne décrit qu'un

seul événement, le chrono sera unique et constituera une unique référence bibliographique. Par contre, si cette même source documentaire décrit plusieurs événements, le chrono (donc la référence) sera répété autant de fois pour chaque événement décrit : ceci explique pourquoi le nombre de sources documentaires et le nombre de références bibliographiques sont différents.

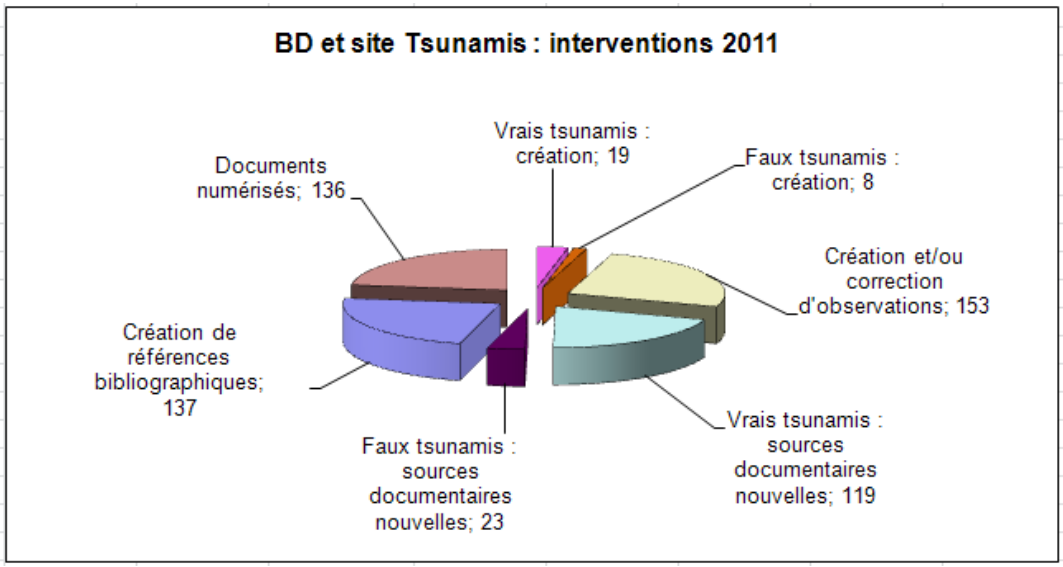


Figure 21 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : récapitulatif des principales interventions 2011.

4. Site Web Tsunamis en 2011

Ce chapitre informe de la mise en place de nouvelles dispositions thématiques et techniques sur la consultation du site. Il fournit ensuite les statistiques de consultation pour la période de référence : octobre 2010 à septembre 2011.

4.1. CONCEPTION ET MISE EN LIGNE D'ANIMATIONS (VIDÉOS)

Cette année 2011, et pour la première fois depuis la création du site (2007), ont été conçues et réalisées par le BRGM sept animations (sept vidéos) simulant la génération et la propagation à la côte d'une sélection de tsunamis historiques. Ces animations sont téléchargeables et concernent les événements suivants (Figure 22) :

Événement	Cadre de réalisation des simulations	Caractéristiques de la source du tsunami utilisée
1755 (1er novembre) : séisme dit de Lisbonne (Atlantique)	Plan séisme (DGPR) (Poisson et Krien, 2009)	*Barkan* et al.*, 2008*
1867 (18 novembre) : séisme des îles Vierges (mer des Caraïbes)	Plan séisme (DGPR) (Poisson et Pedreros, 2007)	*Terrier, 2007*
1887 (23 février) : séisme de la côte Ligure (Méditerranée)	Plan séisme (DGPR) (Pedreros et Poisson, 2007)	*Basée sur Ferrari, 1991*
1902 (8 mai) : éruption volcanique de la montagne Pelée (Martinique)	Projet Recherche BRGM (Poisson et Pedreros, 2010)	*Poisson et Pedreros, 2010*
1979 (16 octobre) : glissement sous-marin de la baie de Nice (Méditerranée)	Projet ALDES (Le Roy et Pedreros, 2011)	*Silva Jacinto et Meyniel, 2010*
2003 (21 mai) : séisme de Boumerdès (Algérie, Méditerranée),	Plan séisme (DGPR) (Pedreros et Poisson, 2007)	*Yelles* et al.*, 2004*
2003 (13 juillet) : éruption de l'île de Montserrat (mer des Caraïbes)	Projet Recherche BRGM (Poisson et Pedreros, 2010)	*Poisson et Pedreros ,2010*

Figure 22 - Liste des sept animations vidéos réalisées par le BRGM et accessibles (téléchargeables) sur le site.

Les simulations numériques des tsunamis ont été réalisées avec une version du code GEOWAVE (Watts *et al.*, 2003) modifiée par le BRGM (Poisson *et al*., 2007, 2009) permettant le calcul à haute résolution spatiale sur les secteurs qui sont éloignés de la zone de génération du tsunami (possibilité d'enchainement de calculs suivant des grilles emboitées). Ce code a été choisi car il est représentatif de l'état de l'art de la modélisation des tsunamis et il a été testé et validé sur de nombreux cas de référence et pour des tsunamis provoqués par des glissements sous-marins (exemple Papouasie Nouvelle Guinée 1998 : Watts *et al*., 2003), par des séismes (exemple Sumatra 2004 : Grilli *et al*., 2007 ; Poisson *et al*., 2009) et par des éruptions volcaniques (exemple : Waythomas *et al*., 2006 ; Poisson *et al*., 2009). La bibliographie correspondante figure au chapitre 6.

Ci-après (Figure 23) : image statique de la simulation (vidéo) du tsunami d'origine sismique du 23 février 1887 sur la côte de Ligurie.

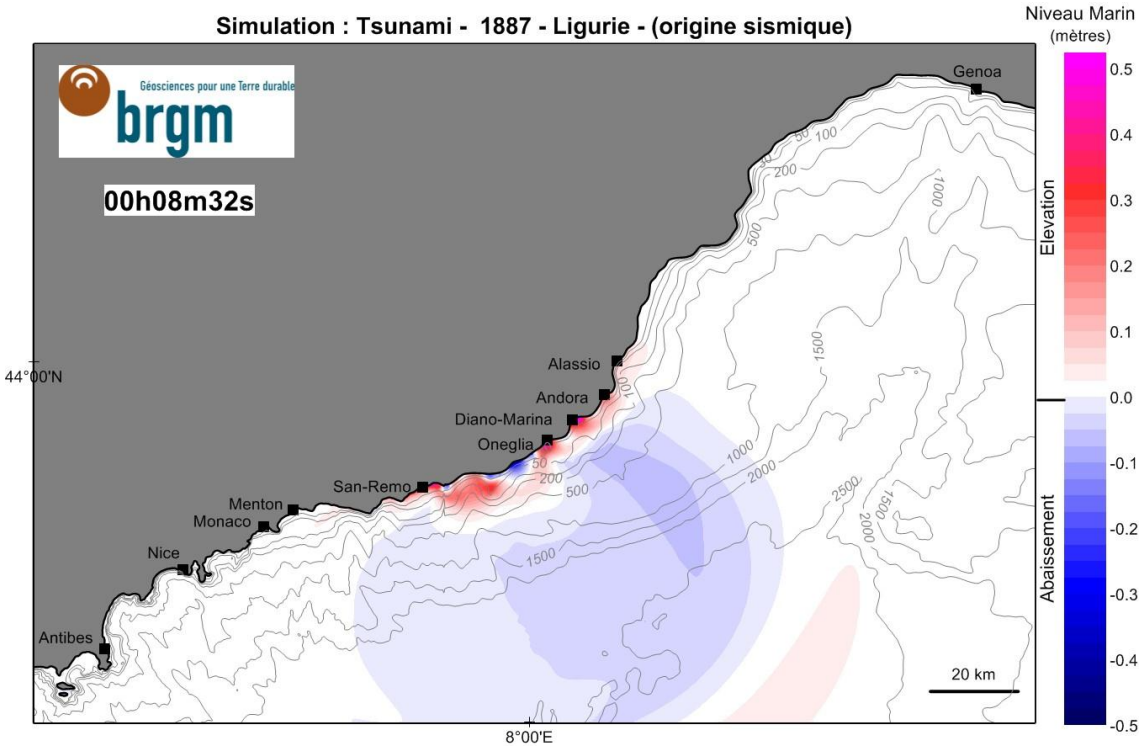


Figure 23 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : image statique extraite de la simulation (animation vidéo) du tsunami du 23 février 1887 (Ligurie), accessible sur le site.

Pour visualiser et/ou télécharger ces animations, deux possibilités :

- par un onglet spécifique (« Animation ») figurant en page d'accueil du site ;
- par un onglet spécifique (« Animation ») figurant sur la page des caractéristiques du tsunami sélectionné à partir du catalogue.

4.2. AMÉLIORATIONS TECHNIQUES : CARTOGRAPHIE

Depuis 2007, date de première mise en ligne de l'inventaire des tsunamis historiques en France, plusieurs améliorations cartographiques ont été réalisées. On retiendra notamment la mise en ligne de fonds topographiques à différentes échelles (du 1/250 000 au 1/25 000) adaptés au seuil de zoom.

Cette année 2011, les données bathymétriques mondiales ont été améliorées. Les données ont été traitées à partir des fichiers natifs américains GEBCO donnant accès à des images géoréférencées avec facteur de zoom possible (Figure 24). Auparavant disponibles sur le site par secteurs géographiques (Atlantique, Pacifique, etc.), les zones disponibles aujourd'hui correspondent à la totalité des océans du Globe. Plusieurs échelles de cartes ont été traitées allant du 1/50 000 au 1/5 000 000.

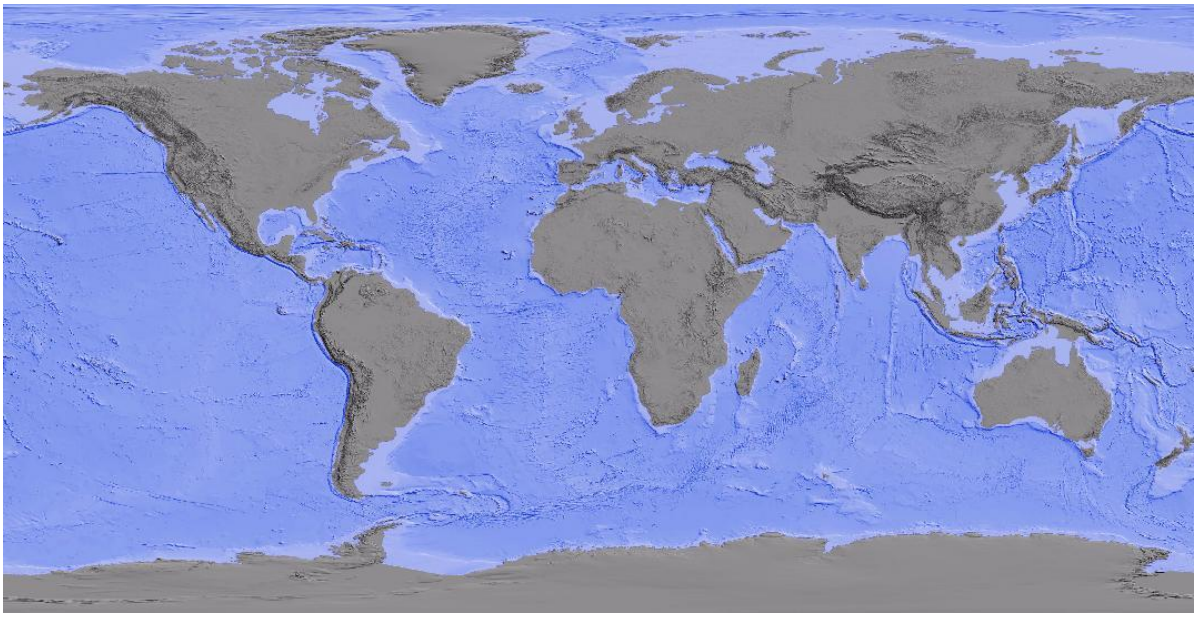


Figure 24 - BRGM, BD Tsunamis 2011 : mise en ligne des reliefs sous-marins (données bathymétriques) pour le monde entier (données GEBCO).

4.3. STATISTIQUES DE CONSULTATION DU SITE TSUNAMIS (2010-2011)

La fourniture des statistiques de fréquentation du site tsunamis est extraite du rapport de P. Herniot (*Hébergement et maintenance des sites risques, MEEDDM-DGPR, rapport final, BRGM/RP-60476-FR, novembre 2011*).

Nous rappelons ici que le site internet des tsunamis historiques en France a été mis en ligne pour la première fois en septembre 2007.

Les graphiques correspondants indiquent tour à tour dans la colonne Tsunamis :

- nombre total de visiteurs par mois (octobre 2010 à septembre 2011) et nombre de pages visitées (fig. 25) ;
- la durée moyenne d'une visite (exprimée en secondes) et le pourcentage des accès venant de France (fig. 26) ;
- pourcentages de répartition des visites entre France et Étranger (fig. 27).

Nombre total de visites													
Site web	oct-10	nov-10	déc-10	janv-11	févr-11	mars-11	avr-11	mai-11	juin-11	juil-11	août-11	sept-11	Total
argiles	76 500	83 366	71 865	86 901	87 017	99 217	80 622	93 257	97 675	90 230	69 870	85 658	1 022 178
planseisme	35 153	47 139	39 328	43 752	36 934	91 887	58 185	90 554	44 715	45 515	35 332	39 742	608 236
basias	53 363	54 984	54 894	46 324	47 198	54 233	41 671	45 890	38 634	37 974	35 151	37 543	547 859
inondationnappe	36 622	39 158	36 786	40 736	36 252	40 961	37 097	44 683	41 134	38 764	35 209	39 526	466 928
cavites	27 297	31 381	30 962	30 874	31 624	32 941	20 790	24 532	20 395	22 771	22 884	23 855	320 306
sites-pollues	18 924	20 757	20 434	23 380	21 785	26 983	20 409	23 632	13 370	213	246	174	190 307
sisfrance	24 896	31 534	29 580	14 180	8 005	22 647	10 813	10 877	6 582	7 889	7 718	9 778	184 499
mvt	19 635	23 462	22 438	15 217	15 438	17 503	11 042	13 373	11 309	10 691	9 173	10 355	179 636
tsunamis	1 925	4 044	5 528	3 832	1 947	7 090	12 433	3 788	2 790	2 443	2 422	2 247	50 489
neopal	1 724	2 386	2 461	2 365	965	2 639	1 387	1 661	1 064	1 077	1 235	1 089	20 053
Total	296 039	338 211	314 276	307 561	287 165	396 101	294 449	352 247	277 668	257 567	219 240	249 967	3 590 491
Nombre total d'accès													
Site web	oct-10	nov-10	déc-10	janv-11	févr-11	mars-11	avr-11	mai-11	juin-11	juil-11	août-11	sept-11	Total
planseisme	900 640	1 182 453	1 294 874	1 450 575	988 078	2 750 753	1 605 141	2 748 688	1 196 825	1 220 368	837 695	1 019 754	17 195 844
argiles	1 213 082	919 976	781 397	882 938	935 491	1 091 444	931 354	1 101 846	1 187 317	1 095 141	875 913	1 038 762	12 054 661
basias	646 611	615 829	590 756	627 550	699 799	798 265	689 589	780 004	646 839	581 009	514 114	573 044	7 763 409
cavites	313 807	311 112	269 144	328 433	363 520	382 795	304 947	347 374	300 689	367 331	343 803	322 853	3 955 808
sites-pollues	430 967	460 148	404 459	484 900	461 041	536 426	405 884	457 797	244 151	17 381	16 789	15 759	3 935 702
sisfrance	397 564	319 132	363 351	372 721	223 657	733 304	342 631	315 286	169 423	222 159	182 580	285 325	3 927 133
inondationnappe	364 087	322 350	287 705	311 351	311 919	362 029	310 062	364 563	245 070	337 695	328 390	319 869	3 865 090
mvt	173 639	186 679	179 933	202 414	214 901	239 369	205 058	246 561	195 869	186 784	156 597	170 388	2 358 192
tsunamis	9 576	18 972	21 049	30 347	22 457	132 058	248 989	55 159	34 650	24 259	16 658	17 966	632 140
neopal	11 441	13 000	12 073	13 208	12 722	49 305	18 470	20 137	10 634	10 742	10 724	9 976	192 432
Total	3 560 774	3 167 198	2 909 867	3 253 862	3 245 507	4 324 995	3 456 984	3 688 727	3 034 642	2 842 501	2 445 568	2 753 942	55 880 411

Figure 25 - Statistiques Site Web tsunamis oct. 2010 à sept. 2011 : nombre de visiteurs par mois et nombre pages consultées (accès).

Durée moyenne en secondes d'une visite par mois													
Site web	oct-10	nov-10	déc-10	janv-11	févr-11	mars-11	avr-11	mai-11	juin-11	juil-11	août-11	sept-11	Moyenne
sisfrance	844	1227	1446	946	1002	415	812	744	1302	1081	1193	842	988
planseisme	347	359	372	373	577	455	492	521	674	677	713	649	517
sites-pollues	540	615	433	375	434	440	427	421	731	1	1	1	368
basias	329	383	372	299	389	389	275	279	267	269	264	272	316
argiles	311	298	277	244	215	214	213	213	221	214	210	210	237
cavites	343	347	343	252	356	298	166	206	199	207	394	236	279
mvt	257	190	221	234	126	312	98	110	110	114	91	103	164
tsunamis	238	560	566	149	83	66	88	82	85	99	97	63	181
inondationnappe	220	242	214	158	136	125	124	124	132	133	153	128	157
neopal	151	172	148	96	70	52	100	77	74	83	60	56	95
Visites venant de France (%)													
Site web	oct-10	nov-10	déc-10	janv-11	févr-11	mars-11	avr-11	mai-11	juin-11	juil-11	août-11	sept-11	Total
argiles	88,57%	83,61%	81,78%	88,75%	92,26%	91,10%	90,28%	90,32%	90,45%	91,84%	89,48%	90,50%	89,08%
basias	83,57%	74,47%	73,14%	83,37%	79,70%	80,02%	87,62%	87,44%	86,89%	87,69%	84,01%	84,81%	82,73%
inondationnappe	81,83%	74,37%	73,30%	76,85%	83,89%	84,15%	81,44%	81,13%	81,93%	84,38%	81,39%	84,61%	80,77%
sites-pollues	83,23%	79,89%	69,23%	75,60%	73,75%	72,03%	77,70%	76,46%	70,70%	74,18%	83,74%	81,61%	76,51%
plan-seisme	71,71%	65,54%	66,38%	72,97%	71,65%	81,24%	76,92%	81,02%	74,49%	76,43%	70,39%	73,11%	73,49%
cavites	68,42%	57,90%	52,78%	59,09%	60,35%	60,26%	78,00%	76,10%	77,60%	77,20%	73,99%	74,14%	67,99%
mvt	65,09%	52,23%	52,92%	58,43%	57,67%	59,07%	78,55%	80,23%	76,13%	77,20%	73,56%	74,15%	67,10%
sisfrance	57,46%	44,07%	42,23%	58,90%	62,50%	72,95%	60,99%	63,32%	55,19%	61,85%	53,76%	60,06%	57,77%
neopal	29,49%	21,54%	18,79%	22,46%	41,86%	64,64%	41,52%	34,86%	30,33%	36,46%	27,32%	35,37%	33,72%
tsunamis	31,72%	19,63%	19,81%	32,49%	39,54%	65,84%	68,02%	50,57%	41,08%	35,70%	24,21%	28,78%	38,12%

Figure 26 - Statistiques Site Web tsunamis oct. 2010 à sept. 2011 : durée moyenne d'une visite (exprimée en secondes) et pourcentage de visiteurs de France

Origine des visites oct-10 sept-11										
Site web	argiles	ondationnapp	cavites	mvt	basias	tsunamis	sisfrance	plan-seisme	neopal	sites-pollues
Origine France	89.08%	80.77%	67.99%	67.10%	82.73%	38.12%	57.77%	73.49%	33.72%	76.51%
Origine étranger	10.92%	19.23%	32.01%	32.90%	17.27%	61.88%	42.23%	26.51%	66.28%	23.49%

Figure 27 - Statistiques Site Web tsunamis oct. 2010 à sept. 2011 : pourcentages de répartition entre visiteurs de France (38,12 %) et visiteurs de l'Étranger (61,88 %).

5. Conclusion

En 2011, avec le soutien du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Direction générale de la Prévention des Risques, le BRGM a poursuivi l'inventaire historique des tsunamis observés sur le territoire français métropolitain et outre-mer (Martinique, Guadeloupe, Réunion, Nouvelle-Calédonie).

Les données ainsi rassemblées ont été implémentées dans la base de données correspondante et sont accessibles sur le site Internet à l'adresse www.tsunamis.fr.

Cet inventaire destiné à mieux appréhender le risque tsunami sur le territoire français a été entrepris grâce à des recherches documentaires visant à recueillir et à interpréter les données sur ces phénomènes.

Par rapport à l'année précédente, les travaux 2011 ont permis de faire progresser l'état des connaissances de ces événements en intégrant à la base de données et sur le site :

- **27** événements nouveaux (19 vrais tsunamis et 8 faux/douteux) ;
- **153** observations ponctuelles nouvelles et/ou actualisées ;
- **119** sources documentaires nouvelles à caractère historique/récent ;
- **137** références bibliographiques nouvelles ;
- **136** pages d'archives numérisées.

Par ailleurs, et pour la première fois, 7 animations (vidéos) réalisées par le BRGM sont accessibles et téléchargeables sur le site www.tsunamis.fr. Ces animations matérialisent la simulation des tsunamis suivants :

- **1755** (1er novembre) : Atlantique ; tsunami transocéanique lié au séisme dit « de Lisbonne » ;
- **1867** (18 novembre) : mer Caraïbe ; tsunami lié au séisme des îles Vierges ;
- **1887** (23 février) : Méditerranée ; tsunami lié au séisme de la côte de Ligurie ;
- **1902** (8 mai) : mer Caraïbe ; tsunami lié à l'éruption de la montagne Pelée (Martinique) ;
- **1979** (16 octobre) : Méditerranée ; tsunami lié au glissement sous-marin dans la baie de Nice ;
- **2003** (21 mai) : Méditerranée ; tsunami lié au séisme de Boumerdès (Algérie) ;
- **2003** (13 juillet) : mer Caraïbe ; tsunami lié à l'éruption sur l'île de Montserrat.

6. Bibliographie

Les références bibliographiques ci-dessous renvoient aux travaux ayant permis l'élaboration des simulations numériques (animations vidéos développées par le BRGM).

Barkan R., Brink U.T. & Lin J. (2008) - 'Far field tsunami simulations of the 1755 Lisbon earthquake: Implications for tsunami hazard to the U.S. East Coast and the Caribbean'. *Marine Geology*.

Ferrari G. (1991) - 'The 1887 Ligurian earthquake: a detailed study from contemporary scientific observations'. *Tectonophysics*, 193 (1-3), p. 131-139.

Grilli S.T., Ioualalen M., Asavanant J., Shi F., Kirby J. & Watts P. (2007) - Source constraints and model simulation of the December 26, 2004 Indian Ocean ssunami. *J. Waterway Port Coastal Ocean Eng*., 133, p. 414-428.

Le Roy S. et Pedreros R., avec la collaboration de Monfort-Climent D. (2011) - ALDES : Modélisation numérique du tsunami survenu à Antibes en 1979. Rapport BRGM/RP-60353-FR, 80 p., 61 ill.

Pedreros R. et Poisson B. (2007) - Étude de cas au niveau de la côte méditerranéenne : modélisation numérique des tsunamis. BRGM/RP-55760-FR, 176 p., 123 fig., 27 tabl., 2 ann.

Poisson B. et Pedreros R. (2007) - Tsunamis : étude de cas au niveau de la côte antillaise française - Modélisation numérique. BRGM/RP-55761-FR, 111 p., 73 fig., 24 tabl.

Poisson B. et Krien Y. (2009) - Tsunamis : étude de cas sur la côte guyanaise française. Rapport BRGM/RP-58913-FR. 80 p., 49 fig., 6 tabl., 1 ann.

Poisson B. et Pedreros R. (2010) - Numerical modelling of historical landslide-generated tsunamis in the French Lesser Antilles. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 10, p. 1281-1292.

Poisson B., Garcin M. and Pedreros R. (2009) - The 2004 December 26 Indian Ocean tsunami impact on Sri Lanka: cascade modelling from ocean to city scales.

Silva Jacinto R. et Meyniel P. (2010) - RatCom – Réseaux d'alerte aux Tsunamis et submersions Côtières en Méditerranée. Modélisation des écoulements gravitaires sous-marins en Baie-des-Anges en vue de la génération de tsunamis dans le champ proche. R. int Ifremer Brest / GM / LES / 201-08.

Terrier M., coll. Bes-de-Berc S. (2007) - Réalisation d'un zonage sismique de la plaque caraïbe préalable aux choix de scénarios de tsunamis aux Antilles françaises. Rapport BRGM/RP-55376-FR.

Watts P., Grilli S.T., Kirby J.T., Fryer G.J. and Tappin D.R. (2003) - Landslide tsunami case studies using a Boussinesq model and a fully nonlinear tsunami generation model. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 3, p. 391-402.

Waythomas C.F., Watts P. and Walder J.S. (2006) - Numerical simulation of tsunami generation by cold volcanic mass flows at Augustine Volcano, Alaska. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.,* 6, 671–685, doi:10.5194/nhess-6-671-2006, 2006.

Yelles K., Lammali K., Mahsas A., Calais E. & Briole P. (2004) - 'Coseismic deformation of the May 21st, 2003, Mw = 6.8 Boumerdes earthquake, Algeria, from GPS measurements'. *Geophys. Res. Lett*., 31 (13).

Centre scientifique et technique
Direction des Risques et de la Prévention
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34