



HAL
open science

Séisme de La Rochelle (Charente-Maritime) du 28 avril 2016, à 6h46 TUMagnitude: 4,9 (ML RéNaSS)

Christophe Sira, Antoine Schlupp, Marc Schaming

► To cite this version:

Christophe Sira, Antoine Schlupp, Marc Schaming. Séisme de La Rochelle (Charente-Maritime) du 28 avril 2016, à 6h46 TUMagnitude: 4,9 (ML RéNaSS). [Rapport de recherche] Université de Strasbourg, CNRS. 2016. hal-03124967

HAL Id: hal-03124967

<https://hal.science/hal-03124967>

Submitted on 29 Jan 2021

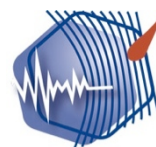
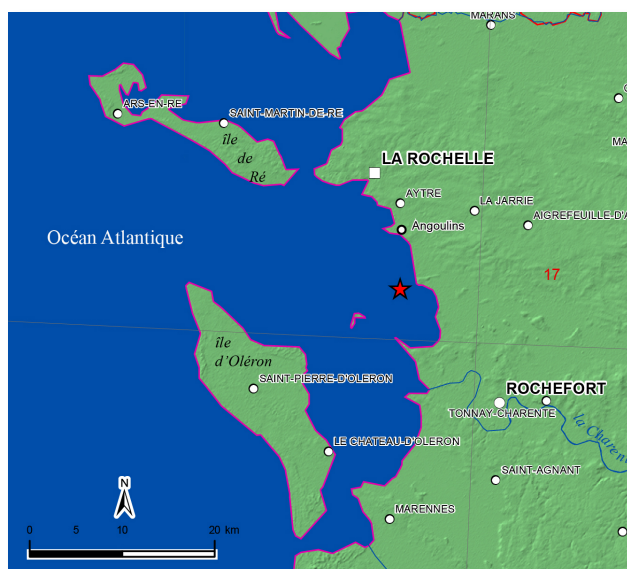
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Rapport BCSF

Données sismologiques

Séisme de La Rochelle (Charente-Maritime)
du 28 avril 2016, à 6h46 TU
Magnitude : 4,9 (ML RéNaSS)



BCSF

Bureau Central
Sismologique
Français

Ecole et Observatoire
Des Sciences de la Terre



INSU
Observer & comprendre

Directeur de publication

- Frédéric Masson, EOST-UNISTRA

Localisation, sismicité et analyse tectonique

- Antoine Schlupp, EOST-UNISTRA

Etude macrosismique et cartographie

- Christophe Sira, EOST-CNRS

Collecte des données macrosismiques / mission de terrain

- Christophe SIRA, EOST-CNRS

- Marc Schaming, IPGS-CNRS

- Les SIDPC, Services Interministériels de Défense et de Protection Civile, Ministère de l'Intérieur.

Données instrumentales

- Réseau National de Surveillance Sismique – RéNaSS (EOST)

- Rémi Dretzen, EOST-UNISTRA

- Alain Hernandez, EOST-CNRS

- Laboratoire de Détection et de Géophysique, LDG (CEA-DASE)

Organismes contributeurs à la mission de terrain du Groupe d'Intervention Macrosismique

- BCSF, Bureau Central Sismologique Français (UNISTRA/ CNRS-INSU)

- EOST, Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, Université de Strasbourg

Remerciements

Le séisme de La Rochelle du 28 avril 2016 a mobilisé de nombreuses personnes et plusieurs laboratoires de recherche scientifique et centres techniques. Le Bureau central sismologique français s'est appuyé sur les données communiquées par les services chargés de la surveillance sismique du territoire français (RéNaSS pour le CNRS et les universités, les laboratoires Géoazur pour les observatoires des Sciences de l'Univers, LDG pour le CEA) que nous remercions ici.

Nous tenons à remercier également les SIDPC, les mairies, les gendarmeries et les pompiers des différents départements ayant participé à l'enquête ainsi que les médias locaux et nationaux ayant relayé l'information auprès du public et les particuliers ayant répondu à notre étude.

Vérificateur : Michel Granet – EOST-UNISTRA

Mots clés : séisme, aléa et risque sismiques, intensité macrosismique, La Rochelle, Charente-Maritime, France.
Pour citer ce rapport :

Sira C., A. Schlupp, M. Schaming (2016) – Séisme de La Rochelle du 28 avril 2016, Rapport du BCSF, BCSF2016-R1, 82 p., 50 figures, 4 annexes.

Ce rapport est téléchargeable à partir du site web du BCSF : www.franceseisme.fr

Pour contacter le BCSF ce courriel est à votre disposition : bcsf@unistra.fr

Auteurs : Sira C., A. Schlupp, M. Schaming.

TABLE DES MATIERES

1. Localisation, magnitude et contexte sismologique	6
1.1. Localisation et magnitude	6
1.2. Contexte sismotectonique du séisme du 28 avril 2016	10
2. Etude macrosismique	14
2.1. Introduction	14
2.2. Méthodologie d'enquête	16
2.3. Mission de terrain – Groupe d'intervention Macrosismique (GIM)	19
2.4. Description des effets dans la zone épacentrale (par distances épacentrales)	21
2.5. Dégâts aux constructions	39
3. Conclusions	45
Annexe 1 – Echelle d'intensité EMS98 simplifiée.	48
Annexe 2. Tableau des intensités EMS-98 estimées par le BCSF,	51
Annexe 3 - Formulaire d'enquête du BCSF (www.franceseisme.fr)	78
Annexe 4 - Glossaire	81

1. Localisation, magnitude et contexte sismologique

1.1. Localisation et magnitude

Le séisme du 28 avril 2016 s'est produit à 6h46 TU (8h 46min heure locale) dans le département de la Charente-Maritime.

Son épïcêtre est situé entre l'île d'Oléron et la commune d'Yves en bord de côte selon les organismes (figure 1, tableau1). La zone de rupture, de quelques kilomètres carrés, se situe entre 5 et 15 km de profondeur.

Les valeurs retenues par le BCSF pour la localisation et la magnitude sont indiquées dans le tableau1 (valeur préférentielle).

Localisation

La localisation de l'hypocentre de ce séisme a été calculée par plusieurs organismes à partir de sismogrammes (RéNaSS, LDG, LPG, INGV) d'autres ont combiné des mesures faites par des observatoires européens (CSEM).

Incertitude sur la localisation de l'épicentre, la profondeur et choix de la localisation préférentielle

La position de l'épicentre reste incertaine. La présence de la mer à l'ouest de l'épicentre implique l'absence totale de stations sismologiques, de même aucune station n'est implantée sur l'île d'Oléron ou sur l'île de Ré. Ce secteur sans station, appelé gap azimutal*, est important dans le cas du séisme de La Rochelle du 28 avril 2016 (tableau 1). Il est de 147° pour le CEA-LDG (figures 2 et 3), de 126° pour le RéNaSS et reste de 80° pour le CSEM malgré la collecte d'informations à l'échelle européenne. On a de fait une forte incertitude de localisation en est-ouest. En effet, on remarque que la localisation de l'épicentre est assez cohérente entre les instituts dans la direction nord-sud (variation d'environ 3,5 km entre organismes), par contre elle est très variable en est-ouest, (variation d'environ 22 km entre organismes).

On conserve donc pour ce séisme une incertitude est-ouest assez importante sur la localisation de l'épicentre. Ipso facto, une association entre ce séisme et une structure tectonique particulière est totalement spéculative. Néanmoins, le mécanisme au foyer indique que le séisme a eu lieu sur une des structures actives de la région, orientées nord-ouest/sud-est (figure 5).

Un moyen complémentaire de privilégier un épïcêtre est de se baser sur la répartition des intensités, les plus fortes étant à priori les plus proches de l'épicentre. Mais cette démarche reste limitée dans son usage car les intensités les plus fortes peuvent être pour des communes soumises aux effets de sites (amplification de la secousse) qui ne sont pas à la verticale de l'épicentre. Cette approche devient encore plus compliquée lorsque la zone épïcentrale ne comporte pas de communes (épïcêtre en mer par exemple) ce qui est le cas pour ce séisme. Le seul argument disponible pour le séisme de La Rochelle est que les intensités observées sur l'île d'Oléron sont peu compatibles avec un épïcêtre à proximité.

Au final, la localisation estimée par le CSEM est considérée à ce stade par le BCSF comme préférentielle compte tenu de son adéquation avec les intensités macrosismiques (localisation des secousses les plus fortes) et c'est aussi celle qui est basée sur le plus faible gap azimutal. Pour la profondeur, nous sélectionnons celle du LDG (communication personnelle) basée sur des ondes pP et sP observées à grande distance (tableau 1).

* Le gap azimutal correspond à l'angle le plus grand entre deux stations consécutives et l'épicentre. Si ce « gap azimutal » est important, il en résulte une incertitude de localisation dans cette direction.

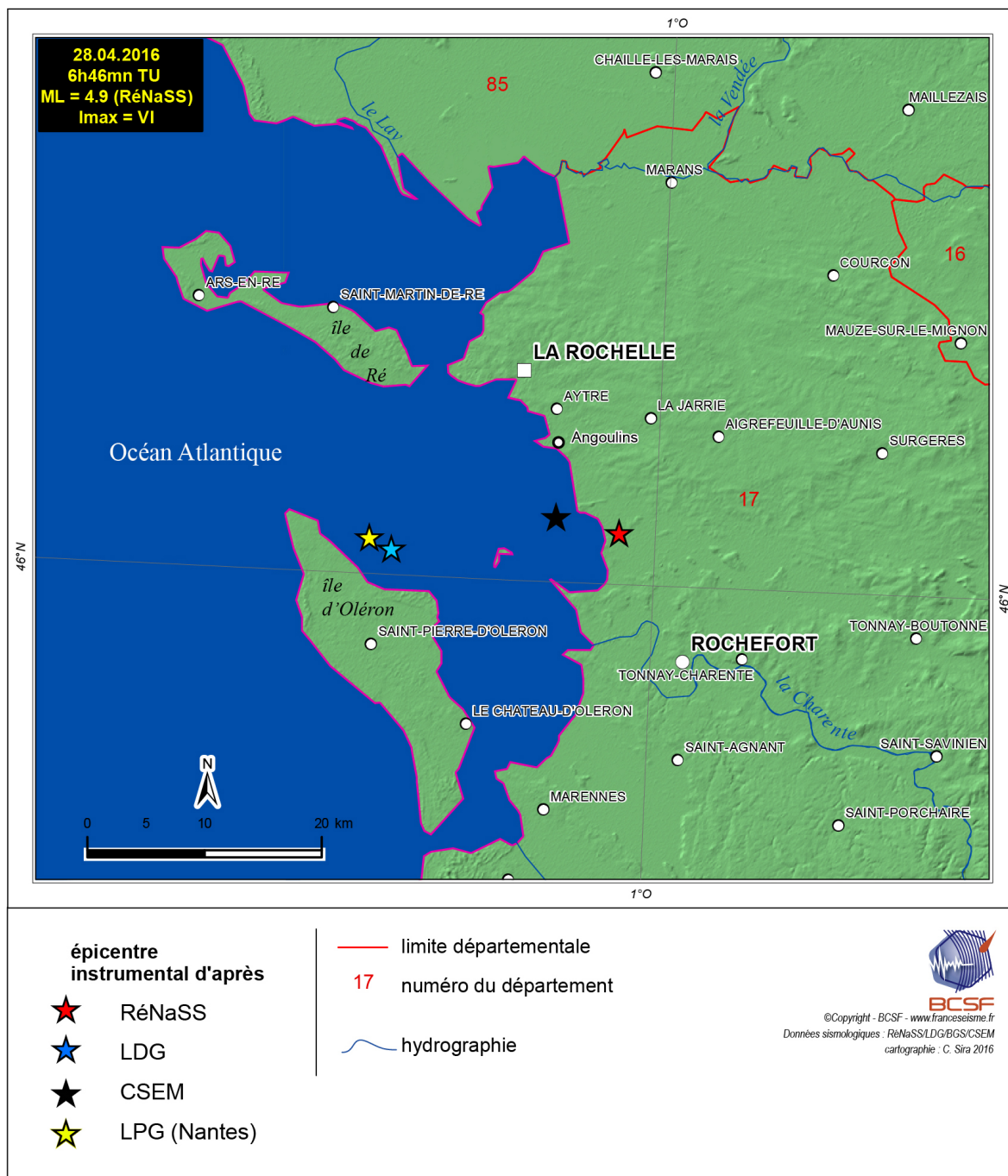


Fig. 1 – Carte de localisation des épicentres par organismes – séisme du 18 avril 2016

La magnitude du séisme

La magnitude M_L (magnitude locale ou de Richter) du séisme de La Rochelle est donnée entre 4,9 à 5,1 respectivement par le RéNaSS et le LDG.

La magnitude M_w du séisme de La Rochelle est d'environ 3,9. Les séismes de magnitude $M_w \geq 3,9$ sont observés en moyenne une fois par an en France métropolitaine (voir catalogue SI-Hex sur la période 1962-2009).

Localisations d'après	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	Prof. (km)	Magnitude (M_L)	Magnitude (M_w)	Gap azimut
LDG (CEA)	46,02	-1,29	7 (imposée) 10.3 (pP et sP)	5,1		147° (entre 179° et 326°)
RéNaSS (EOST)	46,04	-1,04	15	4,9	-	126 (entre ??? et ???)
LPG (Nantes)	46,028	-1,315	3 à 10	-	-	-
CSEM-EMSC	46,05	-1,12	5	4.6	-	80° (entre 243,9 et 323,8)
USGS	46,069	-1,168	10		3,9	
INGV	46,12	-1,20	16 (imposée)		4,15	
GFZ	46,07	-1,16	5 à 10		3,9	
Geoazur	-	-	8 (4 à 18)	-	3,8	
BCSF (valeurs préférentielles)	46,05	-1,12	10.3 (pP et sP)	5±0,1 (4,9 à 5,1)	3,8 à 3,9	80° (entre 243,9 et 323,8)

Tableau 1 : Les localisations et magnitudes du séisme du 28 avril 2016 selon les observatoires. Les valeurs en rouges sont les valeurs de référence (préférentielles) au mois de juin 2016. La profondeur est donnée par rapport au niveau de la mer.

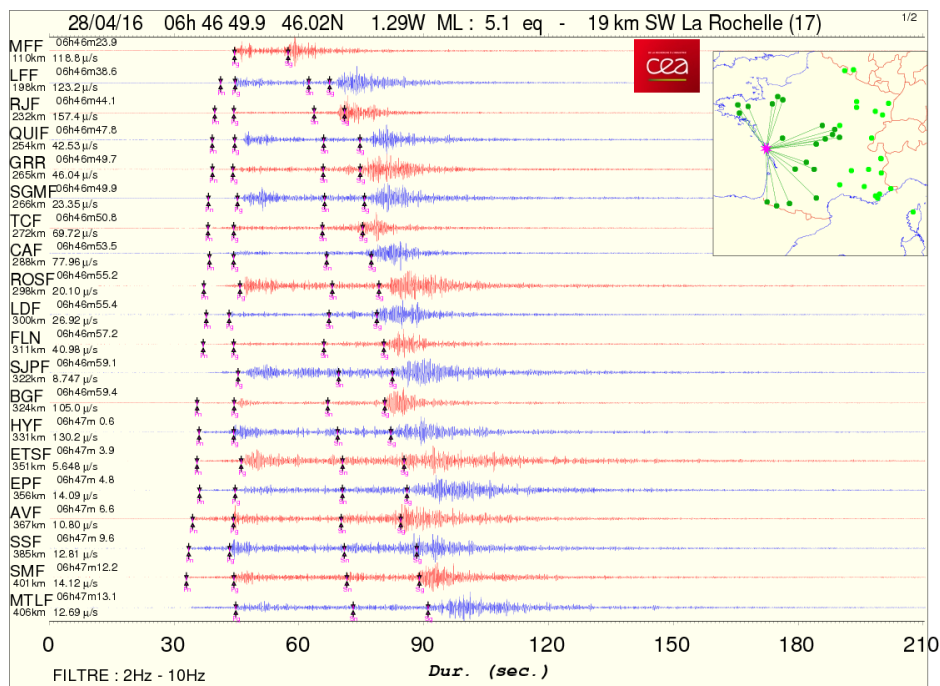


Figure 2 : Exemple de signaux enregistrés par le CEA-LDG avec les pointés des arrivées des ondes et carte de la répartition des stations utilisées (les lignes représentent le trajet épicentre-station pour les stations avec sismogrammes sur cette figure)(d'après CEA-LDG: http://www-dase.cea.fr/actu/dossiers_scientifiques/2016-04-28/index.html)

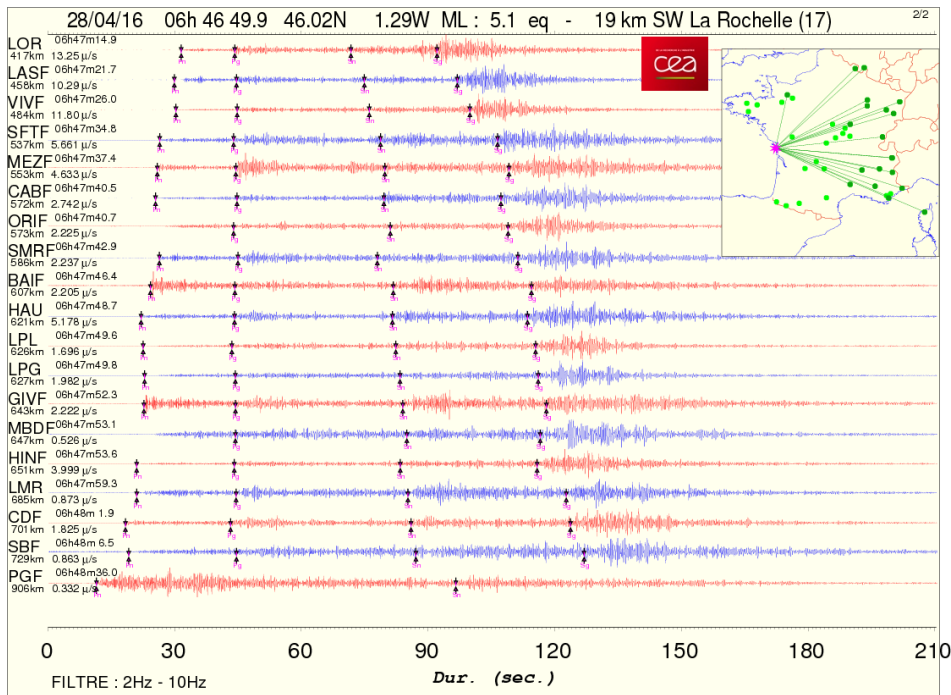


Figure 3 : Exemple de signaux enregistrés par le CEA-LDG avec les pointés des arrivés des ondes et carte de la répartition des stations utilisées (les lignes représentent le trajet épiceintre-station pour les stations avec sismogrammes sur cette figure) (d'après CEA-LDG: http://www-dase.cea.fr/actu/dossiers_scientifiques/2016-04-28/index.html)

Précisions concernant les magnitudes M_L et M_W

L'échelle de magnitude de Richter (M_L) était l'échelle la plus communément utilisée pour des séismes modérés ainsi que dans les rapports post sismiques du BCSF. Cependant, la magnitude M_W , qui suit le standard international, est de plus en plus utilisée notamment pour les études d'aléa sismique et est plus représentative de l'énergie dissipée à la source. De même c'est la magnitude M_W , estimée à partir de la coda des ondes de surface pour les séismes les plus forts (Denieul et al. 2014), qui a été calculée pour le catalogue de référence de la sismicité métropolitaine SI-Hex (couvrant actuellement les années 1962 à 2009, projet SI-Hex ; Cara et al., 2015). Ce nouveau catalogue de référence a été publié au printemps 2014 (pour accéder au catalogue : <http://www.franceseisme.fr/sismicite.html>). **Il en résulte, du fait de ce changement d'échelle de magnitude, que les valeurs M_W sont en général plus faibles (d'environ 0,6 en moyenne mais parfois avec des écarts plus importants) par rapport aux valeurs M_L estimée par le LDG.**

Pourquoi une telle différence entre la M_L et la M_W pour le séisme de La Rochelle ?

La magnitude M_L se calcule notamment à partir de lois d'atténuation qui permettent d'estimer l'énergie dissipée à la source à partir d'enregistrements faits à diverses distances. Que ce soit au RéNaSS ou au LDG, une seule loi d'atténuation est utilisée pour la France métropolitaine. Mais en réalité cette atténuation varie selon les régions. Elle est forte dans les Alpes et faible dans le NE ou dans l'ouest de la France. Il en résulte que pour des séismes identiques (même énergie dissipée à la source), la M_L sera estimée plus forte dans le NE et l'ouest que dans les Alpes. Ceci n'est pas le cas pour la M_W lorsqu'elle est déduite des signaux ainsi la différence entre la M_L et la M_W sera plus faible dans les Alpes et plus forte dans le NE et l'ouest.

Trois exemples illustrent cet aspect :

Séisme de Ramberviller, dans le NE, le 22/02/2003 : $M_L(\text{LDG})=5,9$, $M_W=4,9$ ($M_L-M_W = 1,0$) .

Séisme de La Rochelle, dans l'ouest, le 28/04/2016 : $M_L(\text{LDG})=5,1$, $M_W=3,9$ ($M_L-M_W = 1,2$) .

Séisme de Barcelonnette, dans les Alpes, le 07/04/2014 : $M_L(\text{LDG})=5,1$, $M_W=4,8$ ($M_L-M_W = 0,3$) .

Le séisme de La Rochelle du 28 avril 2016 est bien plus faible que le séisme du 7 avril 2014 à Barcelonnette malgré une magnitude M_L identique.

Attention, la sévérité de la secousse ne dépend pas que de la magnitude mais aussi, notamment, de la profondeur du foyer et de la distance épacentrale.

1.2. Contexte sismotectonique du séisme du 28 avril 2016

Structuration de la région

L'essentiel du Massif armoricain au sens strict correspond à un socle protérozoïque (âgé de plus de 540 Ma), plissé et traversé de granites et à sa couverture paléozoïque. On peut définir trois domaines : les domaines Nord Armoricain (DNA), Centre Armoricain (DCA) et Sud Armoricain (DSA) qui sont séparés par deux zones de cisaillement majeur : les zones de cisaillement Nord Armoricain (ZCNA ou NASZ dans la fig 4) et Sud Armoricain (ZCSA ou SASZ dans la figure 4) d'âge Hercynien (plus de 300 Ma) (Rolet, 1994). Le domaine Sud-Armoricain est caractérisé par une structuration NW-SE dans la chaîne varisque développée au cours du Paléozoïque supérieur (-360 à -250 Ma) (Brun et Burg, 1982). Au cours du Crétacé moyen (~ -120 Ma) se produit l'ouverture du Golfe de Gascogne séparant le massif armoricain de la plaque Ibérie (Montadert et al., 1977). A partir du Cénozoïque, (-65 Ma) la région est en compression due à la collision Europe – Afrique (Vignerresse, 1988). Bien qu'il soit impossible d'attribuer le séisme du 28 avril 2016 à une faille en particulier, le mécanisme est cohérent avec une prolongation vers le sud du cisaillement sud-armoricain. Le séisme a eu lieu dans le socle faillé et fracturé de la bordure sud-ouest du Massif Armoricain structurée à l'Hercynien (env. 300 Ma). Si le rejeu de grandes failles peut être invoqué, notamment la faille de cisaillement sud armoricaine et ses diverses branches, les causes de ces mouvements sont discutées (e.g., Mazabraud et al., 2013 ; Nocquet, 2012) car les déplacements mesurés en surface, entre autre par les stations GPS, sont très faibles.

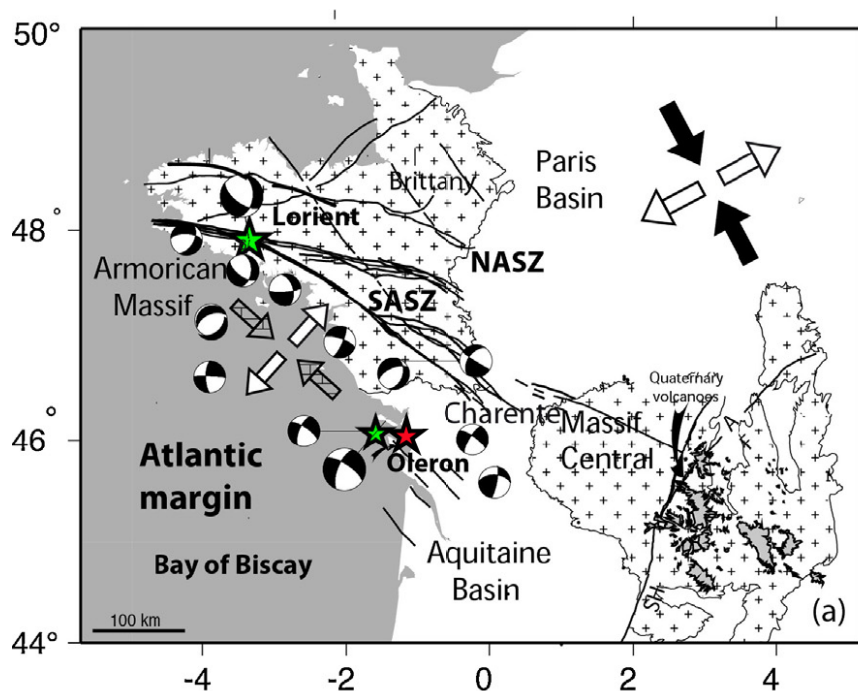


Figure 4 : L'Ouest de la France est dominé par une compression horizontale NW-SE et une extension horizontale NE-SW. Le mécanisme au foyer du séisme du 28 avril (étoile rouge et figure 5) est compatible avec ce système de contraintes. (Modifié d'après Mazabraud et al., 2013).

Le mécanisme au foyer proposé par le CEA, basé sur la polarité des ondes, est compatible avec la direction principale des structures de la région (figure 5).

Celui proposée par GeoAzur, basé sur la méthode FMNEAR est orienté plus EW et NS (figure 6) et serait probablement associé pour sa part à des structures de petites dimensions, inconnues, recoupant les failles NW-SE de la région. Il est important de rappeler ici que la zone qui a rompu pendant ce séisme n'est que de quelques kilomètres carrés.

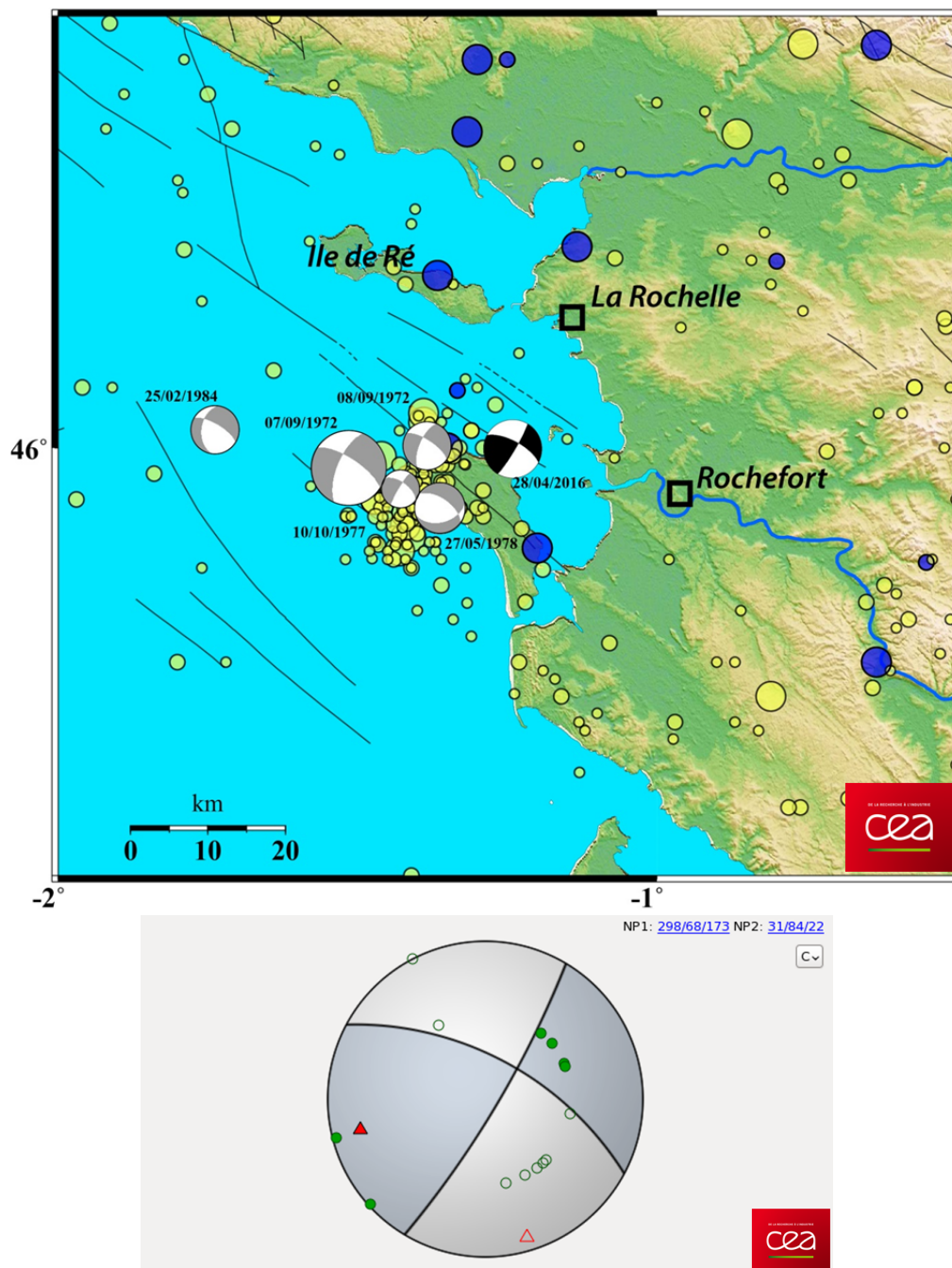


Figure 5 - Epicentres des séismes instrumentaux localisés par le LDG depuis 1964 (cercles jaunes), epicentres macrosismiques des séismes historiques (SISFRANCE) (cercles bleus) et mécanisme au foyer du séisme du 28 avril 2016 en noir et blanc selon le CEA (Strike=298, dip=68, rake=173, à partir de la polarité des ondes sismiques). Les mécanismes au foyer des séismes instrumentaux précédemment déterminés dans la région sont en grisé (Nicolas et al., 1990) (d'après CEA-LDG).

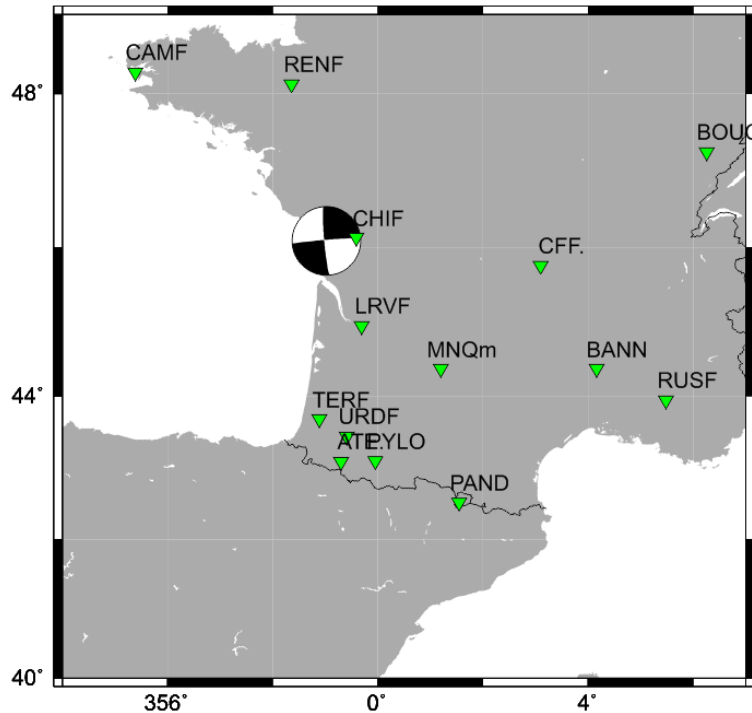


Fig. 6 - Mécanisme au foyer du séisme du 28 avril 2016 déterminé par la méthode FMNEAR : $strike=175$, $Dip=85$, $Rake=-2,4$ (B. Delouis, GéoAzur).

Sismicité historique (d'après SisFrance 2010) et séisme majeur de la région.

Aucun séisme historique d'intensité supérieure à VII n'est recensé dans les 80 km autour de l'épicentre.

Seul le séisme contemporain du 7 septembre 1972 a atteint l'intensité maximale de VII (dégâts) à Saint-Georges et Saint-Pierre d'Oléron. 55 communes avaient alors dépassé l'intensité V. Sa localisation a été estimée à latitude 45,98 et longitude -1,49. Sa magnitude M_w a été recalculée dans le cadre du projet SI-Hex et donnée à $M_w=5$ (plus de 30 fois en énergie le séisme du 28 avril 2016) (Denieul et al. 2015).

Le séisme du 7 septembre 1972 est l'événement principal d'une activité sismique locale importante, marquée par trois crises, 1958, de 1972 à 1973 et de 1976 à 1977. Le mécanisme au foyer du séisme principal du 7/9/1972 montre un décrochement dextre (NNW-SSE, avec une composante normale assez forte (Nicolas et al., 1990). Il est probable qu'il se soit produit sur une faille crustale d'orientation armoricaine NW-SE, appelé la faille d'Oléron, située au sud de la suture Sud-Armoricaine et clairement visible sur le profil Ecors du "Nord de la France" et de la Gascogne (Lefort et Poulpiquet, 1990).

Bien qu'apparemment diffuse à l'échelle du Massif Armoricain, la sismicité ne se répartit pas de façon uniforme (Arroucau, 2006). En particulier, les séismes apparaissent plus nombreux et plus densément distribués dans les zones où l'épaisseur crustale, déduite de l'interprétation des cartes d'anomalies gravimétriques (Lefort et Agarwal, 2002) est de l'ordre de 34 km.

La sismicité instrumentale (depuis 1962, figure 7) de la zone armoricaine est principalement présente le long des cisaillements armoricains Hercyniens orientés NW-SE, de la pointe de la Bretagne au Massif Central. Au niveau de la région de La Rochelle, c'est surtout le séisme de 1972 et les crises sismiques des années 1970 qui sont connus. Plus au sud, dès le début du bassin Aquitain la région apparaît non sismique.

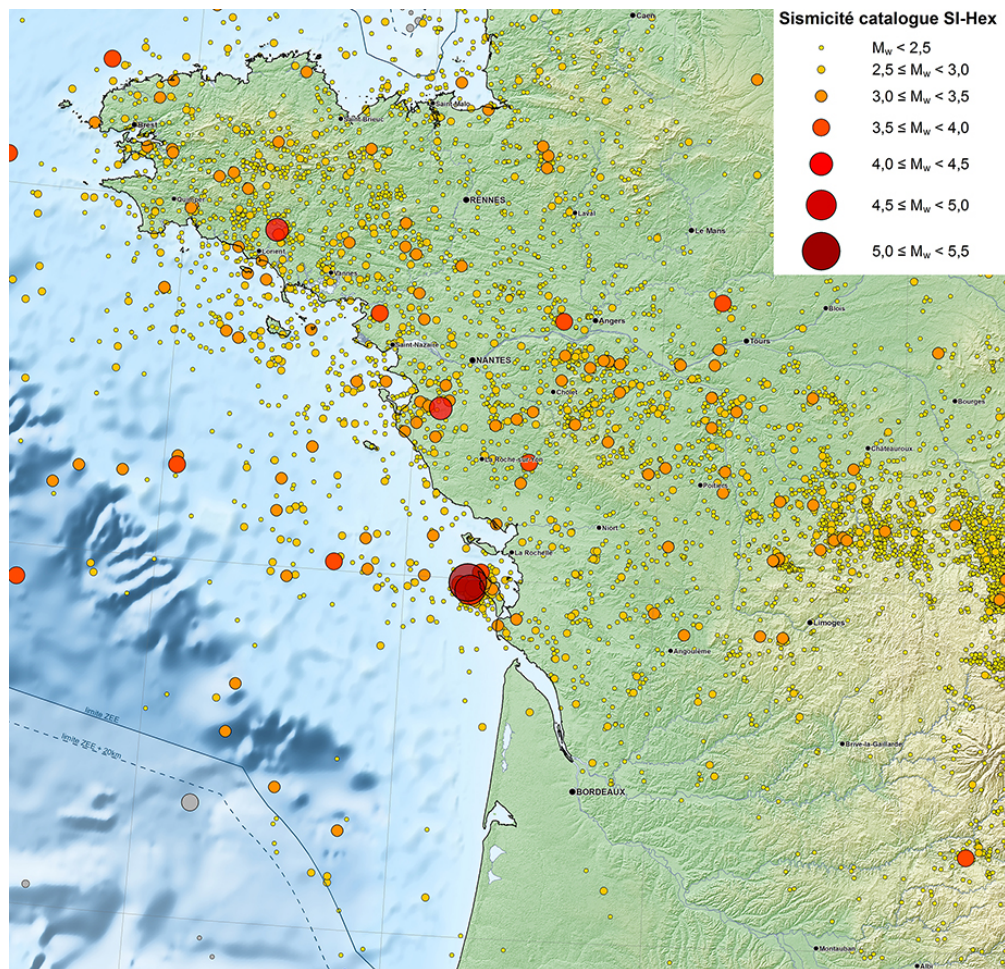


Figure 7 - Extrait carte de la « carte de la sismicité instrumentale » (1962-2009) (Cara et al., 2015).

Il est à noter deux séismes à moins de 40 km depuis le séisme du 28 avril 2016. Cependant, ils sont trop éloignés pour être considérés comme des répliques.

Séisme du 5 mai 2016 à 2h03 heure locale, ML-RéNaSS=2,1, ML-LDG=2,4 à proximité de Royan

Séisme du 17 mai 2016 à 6h50 heure locale, ML-RéNaSS=3,7, ML-LDG=3,9 au sud de SAINT-JEAN-D'ANGELY.

2. Etude macrosismique

2.1. Introduction

Ce séisme a impacté par ses effets une grande partie ouest de la France (figure 8) soit 24 départements. Il a été décrit par de nombreux habitants comme étant une secousse forte jamais ressentie dans la région depuis de nombreuses années. Dans quelques communes autour de l'épicentre les habitants sont sortis dans la rue pour mieux comprendre ce phénomène souvent confondu avec une explosion ou le crash d'un camion dans un bâtiment.

L'intensité maximale déterminée par le BCSF est de VI pour la commune d'Angoulins (liste des intensités en annexe 3). Les effets macrosismiques suivent une orientation principalement NNW-SSE, assez comparable à l'orientation des failles du massif armoricain. Une zone d'atténuation est bien visible au sud de l'épicentre à proximité des villes de Jonzac, Blaye, Libourne et Bordeaux (figure 8).

Les dégâts à l'épicentre, malgré une magnitude M_L importante de 4,9 (RéNaSS), sont assez légers et majoritairement de degré 1 ; quelques dégâts de degré 2 (dégâts structuraux légers et non-structuraux modérés) sont toutefois présents dans quelques maisons de vulnérabilité A et B. La profondeur d'une dizaine de kilomètres de cet événement et la distance relative des premières communes à l'épicentre en sont vraisemblablement les causes premières.

Le séisme a été ressenti sur les 24 départements suivants :

L'Allier, la Charente, la Charente-Maritime, la Corrèze, les Côtes-d'Armor, la Creuse, la Dordogne, la Gironde, l'Ille-et-Vilaine, l'Indre, l'Indre-et-Loire, les Landes, la Loire-Atlantique, le Lot, le Maine-et-Loire, la Mayenne, le Morbihan, le Puy-de-Dôme, la Sarthe, les Deux-Sèvres, la Vendée, la Vienne et la Haute-Vienne.

Le séisme a été ressenti jusqu'à 347 km de l'épicentre à Lannion dans les Côtes d'Amor au nord, jusqu'à 338 km à Charmes dans l'Allier à l'est et jusqu'à 327 km au sud à Tarbes (Intensité II).

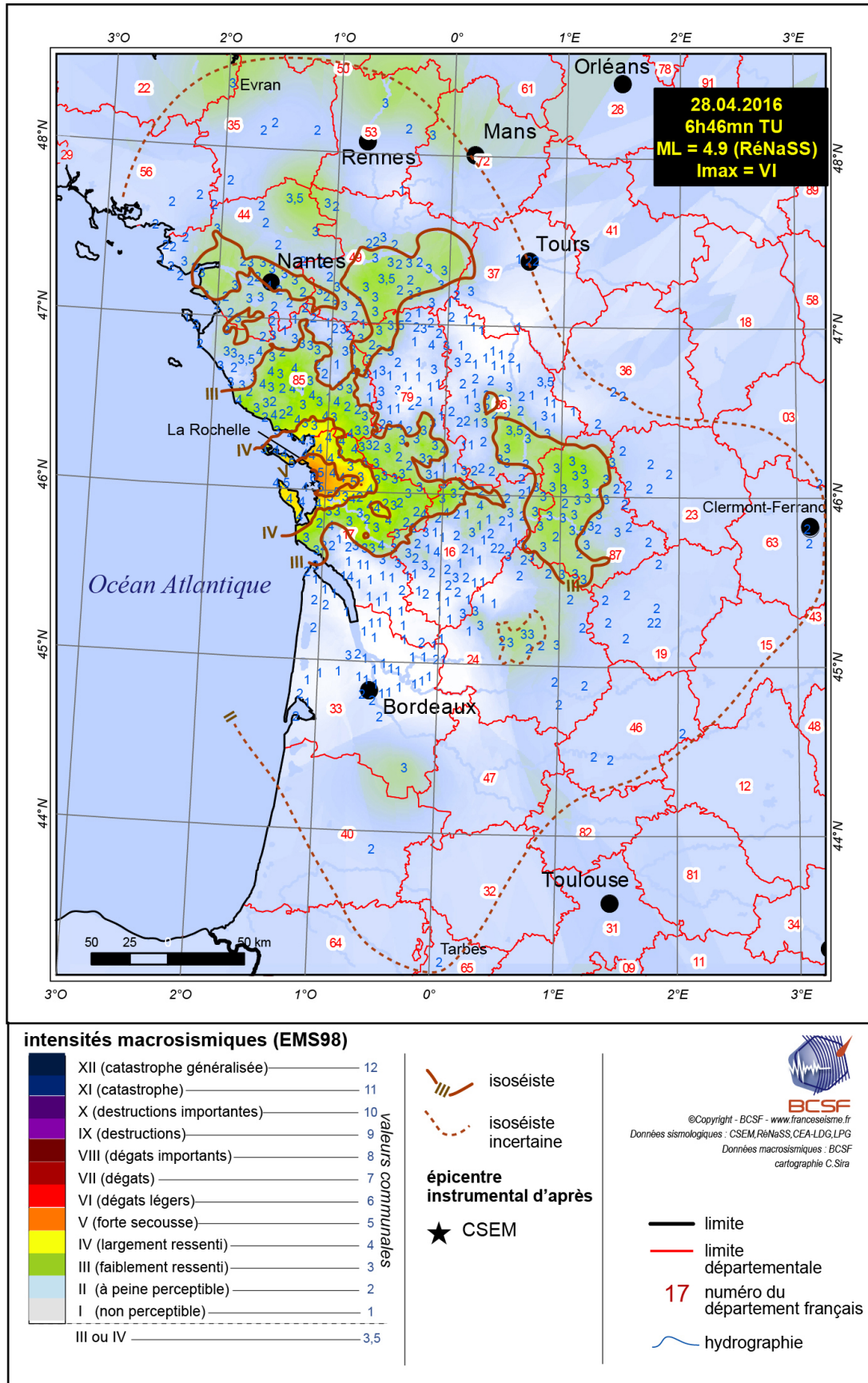


Fig. 8 - Carte macrosismique du séisme du 7 avril 2014 à 19h26 TU.

2.2. Méthodologie d'enquête

Pour déterminer la sévérité de la secousse sur les communes (intensité EMS-98), une enquête macrosismique a été lancée par formulaires en ligne (annexe 5) auprès des mairies, gendarmeries et casernes de sapeurs-pompiers, par le biais des préfectures de la Charente-Maritime, de la Charente, de la Vendée, de la Loire Atlantique, de la Dordogne, de la Gironde, de l'Indre-et-Loire et du Maine-et-Loire. Aucune donnée communale des départements de la Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire n'a pu être collectée auprès des collectivités ; cette information aurait pu confirmer le faible niveau des effets sur ce département et la directivité de la secousse au-delà des simples formulaires individuels qui restent insuffisants en nombre.

L'enquête a permis de collecter les effets produits par le séisme sur 1050 communes, grâce à 437 formulaires collectifs (mairies, gendarmeries, pompiers), complétée par 2659 formulaires individuels renseignés par des Internautes via le site Internet www.franceseisme.fr.

Suite au signalement de dégâts légers dans la zone épiscopale, une mission du Groupe d'Intervention Macrosismique (GIM) du BCSF a été déclenchée. Au vu des faibles niveaux de dommages, un seul binôme d'experts a été détaché afin d'analyser les profils de vulnérabilité des communes et estimé le niveau des dégâts pour la détermination de l'intensité macrosismique dans les communes les plus touchées.

L'ensemble des données macrosismiques étudiées permet d'estimer pour ce séisme une intensité maximale de VI dans la commune d'Angoulins (tableau 2).

Dans deux autres communes, Chatellaillon-Plage et Fouras, l'intensité atteint V-VI.

Qualité A = intensité sûre
Qualité B = intensité moyennement sûre
Qualité C = intensité très peu sûre

Tableau 2 – Intensités macrosismiques supérieures à IV

Nom_Commune	Départ.	INT_EMS98	QUAL_INT
ANGOULINS	17	6	A
CHATELAILLON-PLAGE	17	5,5	A
FOURAS	17	5,5	A
AIGREFEUILLE-D'AUNIS	17	5	B
ANAIS	17	5	C
AYTRE	17	5	A
BALLON	17	5	B
LE BOIS-PLAGE-EN-RE	17	5	A
CROIX-CHAPEAU	17	5	C
DOMPIERRE-SUR-MER	17	5	B
GENOUILLE	17	5	B
LA JARRIE	17	5	B
LOIRE-LES-MARAIS	17	5	C
PERE	17	5	A
ROCHEFORT	17	5	A
LA ROCHELLE	17	5	B
ROMEGOUX	17	5	C
SAINT-GERMAIN-DE-MARENCENNES	17	5	C
SAINT-LAURENT-DE-LA-BARRIERE	17	5	C
SAINTE-MARIE-DE-RE	17	5	B
SALLES-SUR-MER	17	5	A
THAIRE	17	5	A
VANDRE	17	5	B
YVES	17	5	A

LA ROCHETTE	16	4,5	C
BERNAY-SAINT-MARTIN	17	4,5	A
BOURCEFRANC-LE-CHAPUS	17	4,5	C
BREUIL-MAGNE	17	4,5	A
CHARRON	17	4,5	B
CLAVETTE	17	4,5	C
FORGES	17	4,5	A
L'HOUMEAU	17	4,5	B
LAGORD	17	4,5	B
LUSSANT	17	4,5	C
MARENNES	17	4,5	A
PERIGNY	17	4,5	A
PUILBOREAU	17	4,5	A
SAINT-DENIS-D'OLERON	17	4,5	B
SAINT-GEORGES-DU-BOIS	17	4,5	B
SAINT-LAURENT-DE-LA-PREE	17	4,5	B
SAINT-ROGATIEN	17	4,5	A
SAINTE-SOULLE	17	4,5	B
SAINT-VIVIEN	17	4,5	C
SAINTES	17	4,5	B
TONNAY-CHARENTE	17	4,5	A
VERGEROUX	17	4,5	C
VIRSON	17	4,5	A
PUYRAVAULT	85	4,5	A

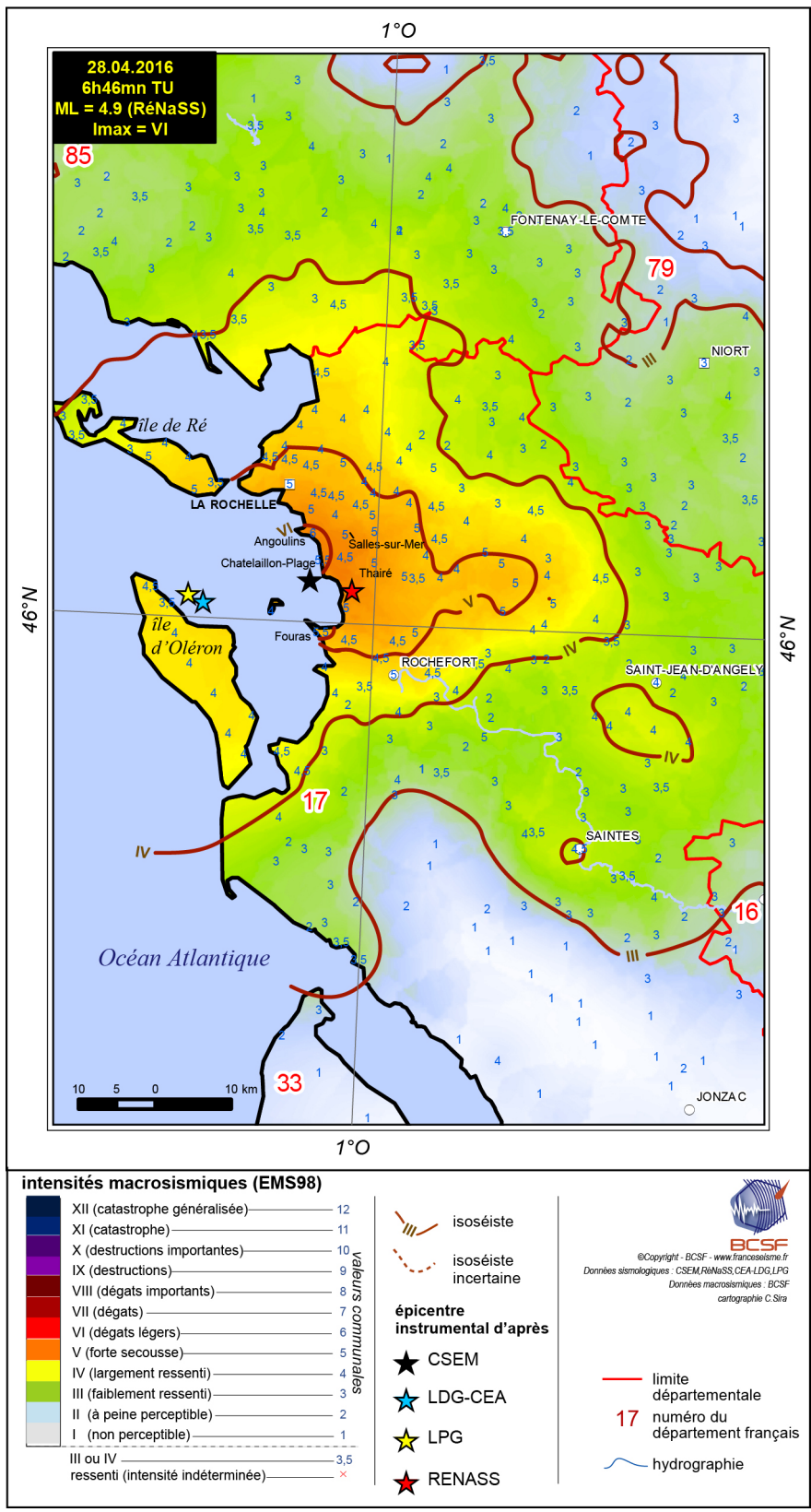


Fig. 9 - Carte macrosismique de la zone épiscopale (réalisation en cours)

321 communes ont connu une intensité II (très faiblement ressenti), 368 une intensité III ou III-IV (secousse faiblement à largement observée) et 115 une intensité IV (secousse largement observée).

La valeur d'intensité attribuée aux communes est une valeur estimée principalement à partir des données transmises par les communes, mairies, gendarmeries et casernes de sapeurs pompiers. 433 formulaires sur 437 ont été validés.

Sur 1050 communes analysées (voir annexe 5), 331 intensités sont établies à partir des seuls formulaires communaux, 615 par les seuls formulaires individuels (avec des qualités variables), 104 par les deux types de sources et 5 par la mission de terrain. 10 communes ont ressenti le séisme sans que l'on puisse donner une valeur d'intensité fût-elle de qualité C.

Nous encourageons vivement les mairies, les gendarmeries et les casernes de sapeurs pompiers à remplir les formulaires collectifs de notre enquête et les particuliers à témoigner sur notre site Internet en nombre et pour chaque secousse ressentie.

Nous remercions ici l'ensemble des citoyens et les SIDPC ayant permis de collecter cette information sur les effets sismiques indispensable à l'avancement des connaissances sur le risque sismique du territoire.

On peut également relever que les intensités préliminaires collectées par Internet n'indiquaient qu'une intensité maximale de V sur de rares communes (forte secousse, dégâts de degré 1 sur bâtiments de vulnérabilité A et B). Après enquête de terrain du GIM, cette valeur est remontée à VI (dégâts légers, nombreux bâtiments de classe A et B affectés du degré 1 et quelques bâtiments A et B subissant des dégâts de degré 2). Il est donc important de souligner que les données Internet, bien que rapides, sont des valeurs individuelles moyennes et ne permettent pas d'obtenir l'intensité finale avec précision notamment en zone épiscopale. La raison en est simple : pour une intensité VI par exemple, les dégâts modérés (D2) sur les constructions, représentent peu de bâtiments à l'échelle des communes (<15% des bâtiments de classe A et B). Les formulaires individuels collectés, souvent en nombre inférieur à 10 sur une commune, ont peu de chance d'être représentatifs de ces effets. De plus la moyenne des valeurs individuelles de la secousse obtenue par formulaire a pour effet de lisser les quelques témoignages forts et donc les intensités supérieures à IV. C'est un biais déjà connu de nos enquêtes internet mais qui s'illustre bien sur cet événement. La mission de terrain menée par le GIM reste donc primordiale pour estimer correctement les intensités supérieures à V.

2.3. Mission de terrain – Groupe d'intervention Macrosismique (GIM)

Le GIM composé pour ce séisme aux effets faibles de seulement 2 experts, est arrivé à Chatelaillon-Plage le 11 mai 2016, soit 2 semaines après le séisme. La mission a duré trois jours. Le binôme d'experts a évalué dans les communes visitées les profils de vulnérabilité sismique, les niveaux de dégâts et leur pourcentage par classe de vulnérabilité ainsi que les effets sur les personnes, les objets, les mobiliers dans le respect des règles de l'intensité EMS-98 (Grünthal et al., 2001). Ces expertises se sont faites par interviews auprès des représentants des communes (maires, DGS...) suivies de visites par échantillonnage des bâtiments les plus affectés, ou expertises des déclarations et des photos des habitants.

Il est relevé que la présence de nombreuses résidences secondaires (souvent inoccupées) sur la zone ne permet pas d'avoir un état exhaustif des effets aux constructions.

Un certain pourcentage des dommages déclarés relève de déclarations de dommages préexistants (figures 10, 11, 12) ou de l'augmentation de ceux-ci comme nous avons pu le constater sur les images fournies par certains habitants où des fissures visiblement anciennes et ne correspondant pas à un mouvement sismique sont indiquées. Elles ont pour partie été éliminées de l'analyse. Toutefois, compte tenu de la robustesse de l'échelle d'intensité et de la corrélation des niveaux d'effets sur l'ensemble des autres indicateurs observables, ces informations ne devraient pas induire en erreur l'estimation de l'intensité finale.

Une pré-enquête téléphonique a été réalisée auprès des mairies déclarant des dommages en préfecture, soit à peu près une trentaine de communes à la date du 11 mai. Seules les communes dont l'intensité semblait supérieure à V ont été sélectionnées pour une visite.

Les communes visitées par le GIM ont été : Angoulins, Châtelailon-Plage, Rochefort, Salles-sur-Mer et Thairé.

Des particuliers par les témoignages en ligne ont également indiqués des dégâts (principalement légers et en faible nombre). Ceci concerne 111 communes sur les 11 départements suivants : 16, 17, 23, 24, 33, 44, 49, 79, 85, 86, 87.

Au-delà du département 17 (199 dommages indiqués) et partiellement du 85 (17) et du 79 (4), les dommages ne devraient pas être possibles compte tenu des intensités observées.



Fig. 10 – Endommagement visible en 2015 sur Angoulins (GoogleStreetView).



Fig. 11 – Endommagement déclaré après le séisme.



Fig. 12 – Endommagement préexistant sans rapport avec les effets sismiques (Angoulins).

2.4. Description des effets dans la zone épacentrale (par distances épacentrales)

CHATELAILLON-PLAGE

Intensité EMS-98 : V-VI

Distance à l'épicentre : 3 km

Nombre d'habitants : 5927 (2013)

Superficie : 6.59 km²

Nombre de bâtiments de logement (selon la mairie) : 5000 (nombreuses résidences secondaires)

Profil de vulnérabilité communale : A : 17,6% ; B : 51.87%, C : 25.6%, D : 0.7% , indéterminé 4,23%, (estimation V-Bati BCSF)

Effets sur les personnes

L'ensemble des habitants est sorti dans la rue suite à cette explosion similaire à l'explosion d'un camion. Parfois deux bruits ont été perçus, une explosion suivie d'un bruit assourdissant. Une forte vibration de 5 à 6 secondes s'est produite. Des personnes ont senti une déformation du sol sous leurs pieds.

« *J'avais l'impression que cela venait de la mer et que le sol allait s'ouvrir. J'ai cru que les baies vitrées allaient exploser, elles bougeaient. Tout s'est passé en quelques secondes mais avec une grande violence* », raconte un témoin.

Un autre habitant nous écrit « *Franchement j'ai eu la peur de ma vie, d'autant que l'on n'était pas habitué à cela ici. Je suis resté pétrifié. J'ai conscience que l'on était juste à la limite d'une catastrophe majeure.* »

Effets sur les objets et les mobiliers

Des pots de fleurs se sont renversés, les tableaux ont été décalés ou ont parfois chutés, la vaisselle a tremblée bruyamment. Un habitant signale que les brûleurs de gaz ont été déplacés. Les meubles ont fortement vibré.

Effets sur les constructions

144 dommages ont été déclarés sur cette commune. Les baies vitrées se sont déformées sous la secousse. « *J'avais l'impression au premier abord que la maison était en train de s'écrouler (sorte de bruit à l'intérieur des murs)* », nous décrit un témoin.

D'après la mairie, les dommages sont localisés dans la partie ancienne de la ville (Casino et quartier des dunes) où les vulnérabilités sont principalement de classe A et B. Quelques dommages sont signalés vers l'hippodrome. Six cheminées ont été partiellement endommagées. Quelques pierres de façades sont tombées, comme au Casino (figure 16, 17) ou encore rue des dunes où des parties vulnérables d'encadrement de fenêtres ont été endommagées (figure 13, 14).

Moins de 1% des bâtiments de vulnérabilité A et B (1 quinzaine/3473 bâtiments) ont connu probablement des dommages de degré 2), la grande majorité des dommages restent de degré 1 ce qui représente environ 4 % des bâtiments de classe A et B.



Fig.13 – Détachement de pierre composant le haut d'un encadrement de fenêtre – rue des dunes.



*Fig. 14 - Chute de briques dans la partie supérieure de l'encadrement de la fenêtre – rue des dunes.
(photo de gauche 2013, photo de droite 28 avril 2016).*



Fig. 15 - Partie de cheminée endommagée rue du marché.



Fig. 16 – Fissure fine de la façade du Casino de Chatelaillon suite à un mouvement principalement E-W



Fig. 17 – Fissure fine de la façade du Casino de Chatelaillon.



Fig. 18 - Chute d'une pierre du mur du Casino dans la cuisine.



Fig. 19 - Dommages de degré 1 dans le centre culturel Beauséjour.



Fig. 20 - Dommages de degré 1- centre Beauséjour (parties en placoplâtre, cloison et faux plafonds).

Autres effets

Des arbres ont balancé allée des Camaldules.

ANGOULINS

Intensité EMS-98 : VI

Distance à l'épicentre du CSEM : 6 km

Nombre d'habitants : 3795 (2013)

Superficie : 7,86 km²

Nombre de bâtiments de logement (source Majic II 2010) : 1731 (1900 bât. selon la mairie)

Profil de vulnérabilité communale : A : 12 % ; B : 41%, C : 42%, D : 0.58%, 3.52% indéterminé (Base de données V-Bati BCSF), données validées par la commune.

Effets sur les personnes

Une « grosse » secousse a été perçue et les habitants sont sortis nombreux dans les rues. A l'école presque tous les élèves sont sortis des classes sauf une classe qui a réagi selon les codes de sécurité en se mettant sous les tables. Ces fortes vibrations ont été accompagnées par deux bruits consécutifs, un grondement fort suivi d'une détonation (semblable à une explosion) qui ont beaucoup surpris les habitants. Les habitants ont été effrayés.

Effets sur les objets et les mobiliers

La mairie n'a pas observé de chutes d'objets, ni de décrochement de cadres ou de miroirs ; cependant les habitants ayant témoigné sur notre site, indiquent des chutes d'objets pour 1 tiers des 30 témoignages collectés. De rares mobiliers légers ont été déplacés (3 signalements). Quelques portes ont été ouvertes selon les témoignages individuels.

La durée de ces vibrations a été estimée grâce à l'enregistrement sur caméra de surveillance (incluant un temps d'amortissement du bâtiment) à 15s (lieu-dit Cadelis). Généralement les habitants estiment ce temps à 5 secondes. Quelques boîtes sont tombées des étalages d'un supermarché.

Effets sur les constructions

Les dommages sont très majoritairement des fissures (façades, murs). Quelques parties de cheminées ont été également endommagées (figure 21, 22).

Dans cette commune d'environ 1900 bâtiments, 189 habitations (soit 10% au 11 mai) ont eu des dommages. Pour ces bâtiments, 52% des dommages sont principalement de degré 1 et 18% de degré 2, 30% d'entre eux n'ont pu être associés à un degré de dommage, toutefois un certain nombre ne sont pas liés au séisme.

Les dommages de degré 2 sont majoritairement sur des bâtiments de vulnérabilité A (centre historique et proximité de l'avenue du Général de Gaulle). Cela représente environ 35 bâtiments sur 228 de classe A, soit 15 %.

Le sol sur ces parties urbanisées reste assez homogène principalement composé de marnes et de calcaires du Jurassique (carte géologique 1/50 000^e feuille 633).

Les dommages relevés sur les bâtiments communaux sont des dommages de degré 1. (École maternelle/vulnérabilité B, figure 26). Un arc voutant de l'église Saint-Pierre d'Angoulins a été fissuré (fissure peut-être préexistante), non pris en compte dans l'estimation (Cf. EMS-98).

Nous remercions vivement Mme Verdon (service d'urbanisme) du travail cartographique réalisé notamment pour localiser les différentes vulnérabilités sur la commune (figure 27).



Fig. 21 – Endommagement d'une cheminée (Av. Général de Gaulle, Angoulins).



Fig. 22 – Endommagement d'une cheminée (Angoulins).

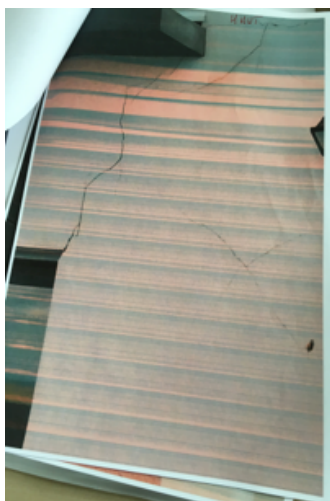


Fig. 23 – Fissures sur mur extérieur.



Fig. 24 – Fissures fines sur mur porteur (vulnérabilité A).

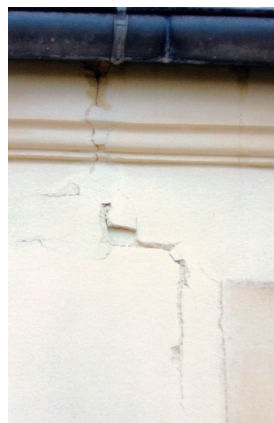


Fig. 25 – Fissures sur mur de façade (vulnérabilité A).



Fig. 26 – Dommage de degré 1 - école maternelle d'Angoulins.

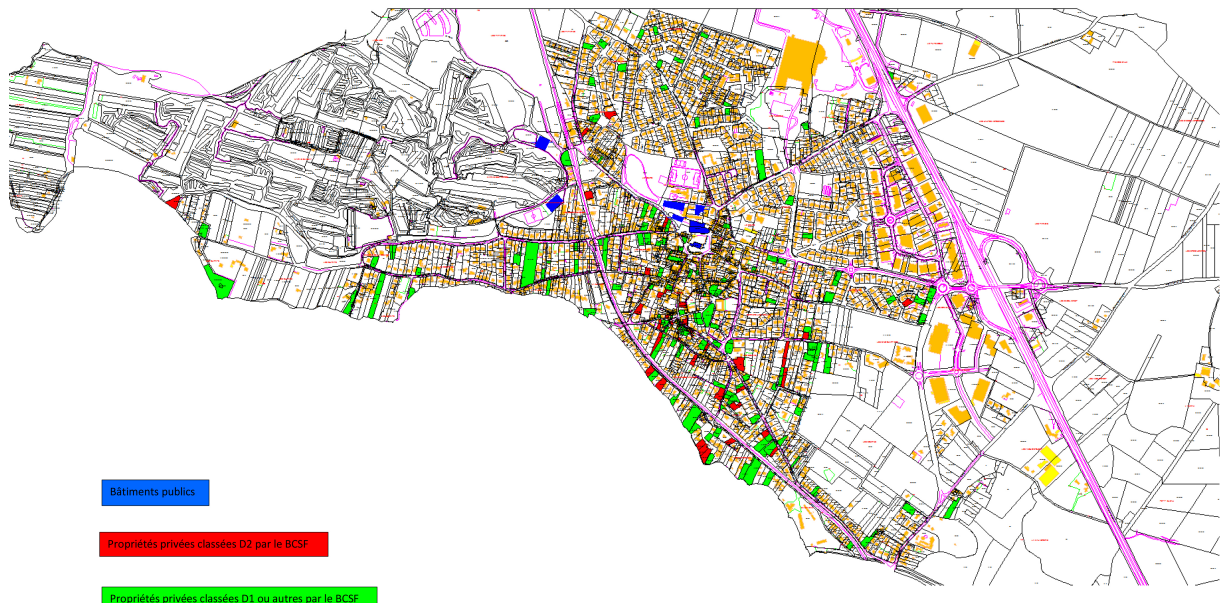


Fig.27 – Carte de localisation des dommages sur la commune (Service d'urbanisme d'Angoulins).

Autres effets

Une personne localisée non loin de la rue des Lilas (NE de la ville) a témoigné à la mairie avoir observé une ondulation de l'enrobé de la route. Un autre habitant nous indique avoir eu l'impression que le sol se soulevait et de sentir passer une vague. Des cailloux d'enrochement en bord de falaise ont été déplacés (glissement).

YVES

Intensité EMS-98 : V

Distance à l'épicentre de : 6 km

Nombre d'habitants : 1464 (recensement 2013)

Superficie : 25,75 km²

Nombre de bâtiments de logement (source Majic II 2010) : 645

Profil de vulnérabilité communale : A : 8.84% ; B : 36.9% ; C : 44.34% ; D : 4.19% ; 5.74% indéterminé (Données V-Bâti BCSF).

Effets sur les objets et les personnes

La population a entendu un très fort grondement. Ce phénomène est qualifié d'assez violent, brutal mais de courte durée (quelques secondes). Beaucoup d'habitants sont sortis à l'extérieur des bâtiments pour comprendre d'où provenait cette secousse. Certains indiquent une relative frayeur.

Effets sur les objets et les mobiliers

La mairie n'indique pas de chute d'objets, toutefois des chutes sont indiquées dans les formulaires individuels. Il est donc possible que cela se soit produit par endroit dans la commune pour des objets instables.

Effets sur les constructions

Une trentaine de déclarations ont été faites par les habitants de cette commune sur près de 645 bâtiments de logement (<5%). La vulnérabilité des bâtiments semble moins importante que dans d'autres communes (36% de B et 44% de C). Les dommages sont très majoritairement de degré 1 (fissures capillaires, fissures au sol ou en façade, agrandissement de fissures préexistantes, chutes de petits morceaux de plâtres ou de crépis). Quelques dommages déclarés semblent déjà existants ou ne correspondent pas à des dommages liés à un mouvement sismique. Un chapeau de cheminée a été endommagé sur la commune. L'église Saint-Etienne a connu des fissures capillaires ou l'agrandissement de fissures peut-être existantes, notamment au-dessus des ouvertures, faisant chuter quelques petits morceaux de plâtres.

FOURAS

Intensité EMS-98 : V-VI

Distance à l'épicentre de: 7 km

Nombre d'habitants : 4048 (recensement 2013)

Superficie : 9,51 km²

Nombre de bâtiments de logement (source Majic II 2010) : 3782

Profil de vulnérabilité communale : A : 29,53% ; B : 42,49% ; C : 22,71% ; D : 1,64% ; 3,62% indéterminé (Données V-Bati BCSF).

Effets sur les personnes

Un témoin nous écrit : « *Le bruit était un grondement grave puissant sous la maison, comme en deux temps, on aurait dit des roches qui se broyaient. La maison a bougé latéralement de gauche à droite sur son socle, puis s'est stabilisée. J'étais allongée, j'ai attendu l'arrêt pour me lever et sortir dehors à l'abri en cas de répliques. Puis j'ai prévenu ma famille par mail et écouté la radio.* ». Un autre nous explique : « *Un coup très fort semblable au passage du mur du son d'un avion suivi de fortes vibrations et oscillations, accompagnées d'un grondement puissant (train passant en gare à grande vitesse) durée 3 à 4 secondes.*»

Effets sur les objets et les mobiliers

Quelques objets ont chutés, quelques mobiliers légers ont été déplacés, les objets suspendus ont oscillés fortement. Un cumulus a été décroché rue Pasteur (figure 28) et un ballon d'eau chaude a explosé rue du Champ Lumain ; un radiateur a été désolidarisé du mur rue Amiral Courbet.



Fig. 28 – Chute d'un chauffe-eau électrique.

Effets sur les constructions

64 déclarations de particuliers ont été listées par la mairie de Yves (1,69% des bâtiments). Le musée du Fort Vauban a connu quelques fissures dans la tour, sous les voûtes, cages d'escaliers et plafonds. Les dégâts sont majoritairement de degré 1, parfois sur des dommages existants ; toutefois certains effets relèvent du degré 2 ; 2 cheminées ont été partiellement endommagées (figures 30, 31). Ces dommages sont assez rares sur l'ensemble de la commune mais montrent une sévérité de secousse légèrement supérieure à V et en corrélation avec certains mouvements d'objets ou dommages aux chauffe-eau électriques (2). Des dommages significatifs sont signalés dans une construction récente de vulnérabilité C, assez basse (figure 29).



Fig. 29 – Déplacement de faitage ayant entraîné une infiltration, maison basse et récente (vulnérabilité C).



Fig. 30 - Rue Cadoret – Fouras, endommagement partiel de cheminée et de toiture suite à un mouvement E-W.



Fig. 31 – Fissuration et éclatement de crépis de cheminée.

SALLES-SUR-MER

Intensité EMS-98 : V

Distance à l'épicentre du CSEM : 8 km

Nombre d'habitants : 2010 (recensement 2009)

Superficie : 14,03 km²

Nombre de bâtiments de logement (source Majic II 2010) : 855

Profil de vulnérabilité communale : A : 18.6% ; B : 44.44% ; C : 32.40% ; D : 0.23% ; 4.33% indéterminé (Données V-Bati BCSF).

Effets sur les personnes

L'ensemble de la population a hésité entre une explosion ou un gros camion qui s'écrase contre une maison. Quelques personnes sont sorties des bâtiments plus pour comprendre la provenance des effets que par réelle panique.

Une internaute écrit :

« Comme il y a des travaux autour de chez nous j'ai cru à une explosion de gaz. Surprise, je suis sortie mais rien... J'ai compris que c'était une secousse. Cela n'a duré qu'une ou deux secondes à mon sens ». Une autre personne à l'extérieur nous explique :

« J'étais près du grand portail métallique du Château et au moment de la détonation, il a grincé, à la fois dans les graves et les aigus, comme un cri. Tout ceci en même temps que la secousse qui a été très brève mais très intense. De la poussière s'est soulevée du sol. »

Effets sur les objets et les mobiliers

Les lustres ont oscillé, les portes et fenêtres ne se sont pas ouvertes, mais la vibration moyenne des objets et des mobiliers a tout de même inquiété la population.

Une habitante nous précise :

« Malgré la force de ce séisme, explosion donnant peur (comme une bombe a dit mon mari), le courant n'a pas été coupé, les photovoltaïques n'ont pas disjoncté, alors qu'ils sont très sensibles habituellement à la secousse. » Quelques habitants notent la chute ou le déplacement d'objets.

Effets sur les constructions

Les dommages relevés sur la mairie, la salle du parc, le groupe scolaire sont de l'ordre de la fissure fine sur des faux-plafonds, des plafonds ou des carrelages, certaines fissures déjà plâtrées sont réapparues. Quelques fissures capillaires en façades apparaissent. Quarante-huit particuliers ont déclarés des dommages, certaines images font apparaître des dégâts anciens sur des maisons déjà fragilisées. L'église Notre Dame de Salles (hors usage EMS-98) a connu quelques fissures fines dans les arcs voûtés et le glissement d'ardoises du toit au raccord de la toiture du clocher (figure 32). Une clef de voûte a également été déplacée sur une ouverture (figure 33). On peut estimer que 8% des bâtiments, plutôt de vulnérabilité A et B, ont connu des endommagements légers (D1) sur la commune.



Fig. 32 – Glissement d'Ardoises (église Notre Dame de Salles).



Fig.33 - Décrochage de clef de voûte (église Notre Dame de Salles).

THAIRE d'AUNIS

Intensité EMS-98 : V

Distance à l'épicentre du CSEM : 9 km

Nombre d'habitants : 1494 (recensement 2009, avec résidences secondaires (+25 habitants)

Nombre de bâtiments de logement : 618 (V-Bati)

Profil de vulnérabilité communale : A : 42.23% ; B : 18.45% ; C : 34.63% ; D : 0.32% ; indéterminé : 4.37%.

Effets sur les personnes

Le séisme a été ressenti comme une forte explosion semblable au passage du mur du son d'un avion, ou l'explosion d'une chaudière au gaz dans une maison voisine. Tous les habitants n'ont pas compris immédiatement que c'était un tremblement de terre, mais nombreux sont ceux qui semblent avoir été effrayés par ce choc reçu comme violent. Tout le monde est sorti dans la rue. Deux bangs consécutifs ont été entendus durant 3 à 5 secondes. Les enfants de l'école ont été effrayés.

Effets sur les objets et les mobiliers

Quelques chutes d'objets ont été signalées (1 télévision, 1 miroir, 1 chauffe-eau de 200 litres, et d'autres objets signalés par les témoignages individuels), mais les niveaux des effets sont assez contrastés allant de l'absence de vibrations à des oscillations ou des vibrations moyennes à fortes. Quelques mobiliers ont pu être déplacés. Une statue de la vierge dans l'église a connu une rotation sur son emplacement (figure 34).



Fig. 34 – Eglise fortifiée Notre Dame de l'Assomption, rotation de la statue.



Fig.35 - Chute de la clef de voûte (ici réparée).

Effets sur les constructions

30 bâtiments sur 618 ont connu quelques dommages légers, mais beaucoup d'entre eux semblent déjà présents en 2013 sur les images de Google Street View. Des fissures sont signalées sur quelques façades, dans certaines pièces notamment à la jointure des murs. Des morceaux de crépis ou de plâtres sont tombés par endroits. Une cheminée a été signalée fragilisée rue de la Fontaine (figure 42), mais semble déjà dans un état similaire en 2013 (figure 41). La clef de voûte du porche de l'église de l'Assomption est tombée (non utilisable par l'EMS-98) après le séisme ; elle a été fermée pour des vérifications techniques de sécurité (figure 35). Certains témoins placés sur des fissures existantes n'ont pas bougés.

A la mairie, une fissure est visible sur le stuc en plâtre du faux plafond. Les dommages sont principalement de degré 1 et touchent plutôt des bâtiments construits en pierres (vulnérabilité A). Toutefois de rares degrés 2 sont possibles comme rue du Four de Dirac où des corps de bâtiments en maçonnerie de pierres très vulnérables semblent avoir subi des fissurations importantes (degré 2). Cependant, ce bâtiment photographié lui aussi en 2013 par Google montre déjà en façade des fissures existantes (figures 36, 37). A l'intérieur d'un bâtiment, un des murs porteurs s'est écarté vers l'extérieur laissant apparaître une ouverture assez large (figures 38, 39).



*Fig.36 – Fissuration déclarée suite au séisme
(image de gauche Google 2013, image de droite 12 mai 2016).*



Fig.37 – Fissuration déclarée suite au séisme (image de gauche Google 2013, image de droite 12 mai 2016).



Fig. 38 – Vulnérabilité A, décollement du mur. Fig. 39 – Fissures sur mur intérieur.



Fig. 40 – Fissuration légère en façade (rue de l'église).



Fig. 41 – Etat de la cheminée (2013).



Fig. 42 – Fragilisation des cheminées (2016).

En comparant les photos envoyées par les habitants et les images de Google en 2013, d'autres dommages déclarés semblent déjà présents avant l'événement (figures 41, 42).



Fig. 43 – Fissuration déclarée suite au séisme (image de gauche Google 2013, image de droite après séisme).

Selon les dommages déclarés, près de 11% des bâtiments de vulnérabilité A ont connu des dommages de degré 1, 2% d'entre eux environ sont affectés de dommages de degré 2. Au vu des recherches sur Google StreetView, il apparaît que ce chiffre est très certainement surestimé.

Beaucoup de dommages ne semblent avoir été constatés qu'après le séisme par leurs propriétaires, mais ne sont pas de toute évidence concomitants avec ses effets.

LA ROCHELLE

Intensité EMS-98 : V

Distance à l'épicentre d CSEM : 13 km

Nombre d'habitants : 76711 (recensement 2009)

Superficie : 28,43 km²

Nombre de bâtiments de logement (source Majic II 2010) : 19105

Profil de vulnérabilité communale : A : 29.62% ; B : 43.73% ; C : 21.74% ; D : 0.32% ; 4.60% indéterminés (Données V-Bati BCSF).

Effets sur les personnes

Les habitants de la ville ont entendu un bruit fort, intense et profond, par deux fois et de façon très rapprochée, le premier plus modéré que le deuxième. Les vibrations fortes durant une dizaine de secondes ont été perçues par l'ensemble des habitants. Un témoin nous fait ce récit :

« J'ai d'abord cru qu'il s'agissait du train qui passe juste en face de chez moi et qui fait habituellement du bruit. Mais ensuite je l'ai entendu comme s'il était rentré dans quelque chose dans un gros coup de vibrations, et le voyant toujours sur ses rails j'ai compris que lui-même tremblait à cause d'un tremblement de terre ».

Une autre personne décrit :

« Un vrombissement, comme lorsqu'un camion passe dans la rue. Vivant près d'un carrefour c'est commun, cela a duré 2 à 3 secondes. Puis une vibration d'un coup, forte, faisant vibrer fil à linge et mobilier et les jambes en latéral – durée, 2 secondes - puis une décroissance rapide ».

De façon fréquente les témoins comparent cela à l'impact d'un camion dans un immeuble :

« Une explosion comme si un gros camion avait percuté le mur de la maison à pleine vitesse ».

Les habitants sont sortis de chez eux en se demandant ce qui arrivait : tremblement de terre ou explosion ? Un témoin signale comme une odeur de gaz dans la rue à la suite de cette secousse (rue de Suède). Au port de La Rochelle, un témoin écrit :

« J'étais à bord de notre bateau, au Port des Minimes de La Rochelle, allongée dans la couchette avant. J'ai entendu une explosion puis ressentie une onde verticale forte traversant la coque du bateau (du bas vers le haut). Cela a duré quelques secondes. Aucun objet n'est tombé et je n'ai eu aucun dégât apparent sur le bateau.»

Les personnes, en bus, en auto ou en vélo signalent n'avoir rien senti :

« J'étais en vélo et je ne me suis aperçu de rien. Je voyais juste que les personnes sortaient de chez elles en s'arrêtant et en guettant quelque chose, mais correspondant à quoi ? C'est seulement en arrivant à mon travail que l'on m'a expliqué... »

Effets sur les objets et les mobiliers

Les lustres ont oscillé, les objets ont fortement vibré. Certains, notamment dans les étages supérieurs des immeubles, ont chuté. Un témoin écrit :

« Dans le couloir d'entrée au sol, deux cadres photos sont tombés d'une étagère haute. Dans la cuisine une gravure sous verre posée sur une étagère est tombée et son cadre de verre s'est brisé au sol. Elle a emporté dans sa chute une série de petits bois chinois qui se sont brisés sur le plan de travail. Le plus étonnant c'est la porte basculante de la hotte aspirante, secouée par la secousse, qui s'était ouverte et avait déclenché son fonctionnement et son éclairage. Ce sont les seuls dégâts apparents constatés dans cet appartement du 3^{ème} étage d'un immeuble achevé en 2015. ».

Généralement les objets n'ont fait que vibrer et les lustres osciller. Quelques mobiliers ont été déplacés.

Effets sur les constructions

Les dommages relevés par la mairie (déclarations des habitants) sont généralement tous des fissures fines dans des murs intérieurs. Selon le service juridique de La Rochelle quatre-vingt-dix-huit déclarations ont été reçues. Aucun dommage important n'a été signalé en mairie. Les plus forts dommages restent visiblement des agrandissements de fissures préexistantes sur des structures très vulnérables.

Plusieurs morceaux de pierre de la flèche de la tour de la Lanterne (55m) sont tombés. Selon l'administratrice des tours de La Rochelle, *« La grande hauteur de la tour, la fine épaisseur du mur en pierre de la flèche (20 cm) et les nombreuses sculptures rendent l'édifice forcément plus fragile que*

les deux autres tours de La Rochelle ». rapporte le journal Sud-Ouest. Le séisme a légèrement désaxé le bulbe sommital qui a dû être replacé dans la continuité des arêtes. La quantité des effets déclarés (degré 1 en grande majorité) au regard du nombre de bâtiments relativement vulnérables du centre-ville reste extrêmement faible (<1%).

Précurseurs

Vers 22h30 la veille un témoin signale avoir ressenti un petit tremblement de terre à Saint-Rogatien. Un autre témoin nous signale un évènement sismique à 6h45 heure locale le même jour.

ROCHEFORT

Intensité EMS-98 : V

Distance à l'épicentre : 16 km

Nombre d'habitants : 25775 (2005)

Superficie : 21,95 km²

Nombre de bâtiments de logement (source Majic II 2010) : 7984

Profil de vulnérabilité communale : 50,71% ; B : 27,84% ; C : 16,72% ; D : 0,79% ; 3,93% indéterminé (Données V-Bati BCSF).

Effets sur les personnes

La secousse a été perçue d'abord comme un coup de tonnerre, puis immédiatement après (avec 2 secondes d'intervalle nous dit un témoin) comme un bruit d'explosion proche. Les habitants ont senti le sol trembler et les murs vibrer. Les habitants ont majoritairement été effrayés. Certains sont sortis précipitamment dans la rue. Dans les 10 premières minutes, la cause du phénomène n'était pas certaine.

Effets sur les objets et les mobiliers

Le mobilier a bougé, les objets ont tremblé parfois fortement, certains d'entre eux ont chuté. Les liquides dans les récipients ont oscillés. Les vitres ont vibré fortement. Dans un appartement, le mobilier de cuisine s'est décroché (aucune précision de l'étage n'a été fournie).

Effets sur les constructions

Il n'a pas été possible de voir l'ensemble des déclarations faites en mairie, mais la liste des 40 dommages recensés par la mairie ne fait pas apparaître de dommages graves. Les dégâts sont du type fissures sur les murs, les plafonds. La visite des deux dommages les plus importants a permis de les associer à du degré 1 (EMS98), aucun ne correspond à du degré 2.

Les experts ont visité le centre hospitalier construit en 2011. Le personnel semble avoir été choqué par la secousse, quelques infirmières ou aides-soignantes ont visiblement été paniquées.

Le bâtiment a connu des dommages de degré 1 (fissures fines) sur les parties en placoplâtre du bâtiment (salle IRM, bloc opératoire et scanner) ; un store est resté bloqué dans son logement ; un bâti de porte a été décalé. Ces effets sont situés à proximité du joint de dilatation des bâtiments. Les autres dommages soulignés sont également le résultat du mouvement des bâtiments. Ce mouvement, est visible dans ses effets sur les raccords de protections métalliques (figure 45) ou au niveau du joint en silicone assurant l'étanchéité (figure 44). Aucun effet n'a été observé sur la structure même du bâtiment. Les « dommages observés » sont liés à des mouvements différentiels entre les deux corps de bâtiments et ne sont pas utilisables dans l'expertise d'intensité.



Fig. 44 – Endommagement du joint en silicone.



Fig. 45 - déplacement des bâtiments à la hauteur des joints de dilatation.

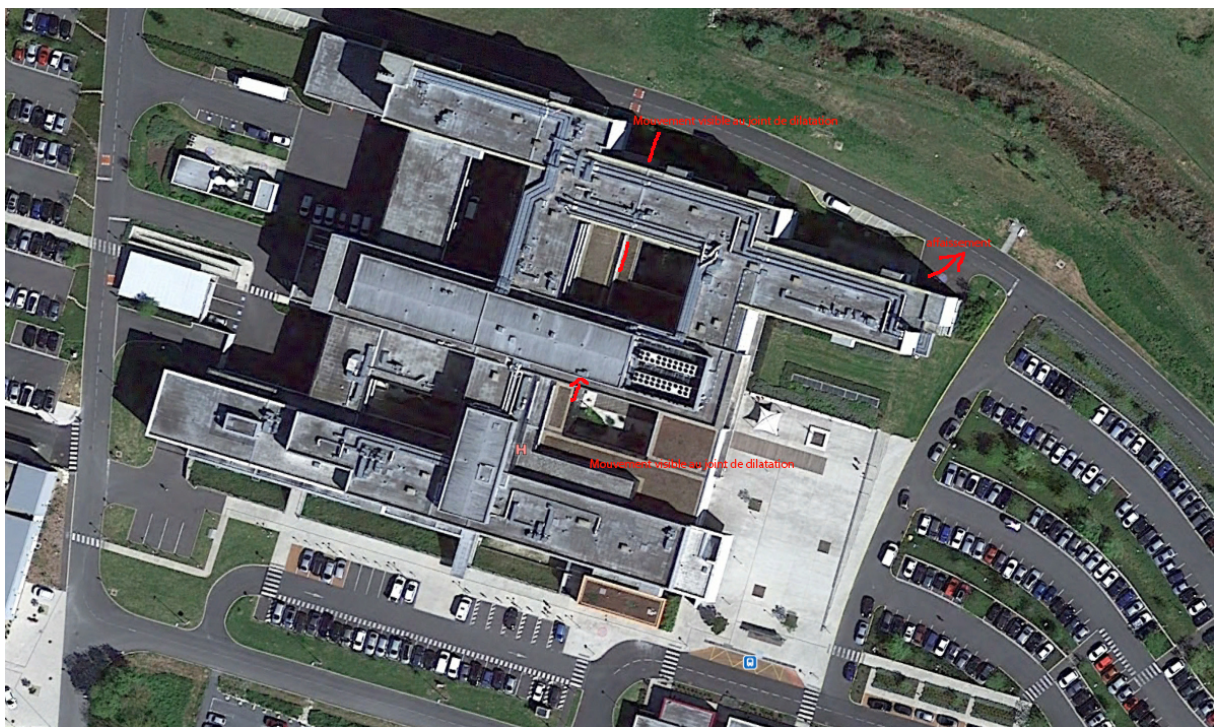


Fig. 46 – Dommages légers générés au niveau des joints de dilatation séparant les corps de bâtiments (mouvement latéral E-W).

Ces 40 dommages représentent approximativement 0,6% des bâtiments A et B de la ville. Les dommages de degré 1 sur l'hôpital sont les seuls connus sur un bâtiment vraisemblablement de vulnérabilité F, mais liés aux mouvements différentiels de bâtiments (joint de dilatation).

Répliques

Les enfants d'un témoin signalent deux autres secousses plus faibles ressenties vers 10h15 au collège de Rochefort ; l'étagère de l'école a vibré et les livres ont bougé. De nouveau à 15h le sol s'est mis à vibrer et le professeur du collège a demandé aux élèves de se mettre sous les tables.

2.5. Dégâts aux constructions

Au-delà des effets précédemment décrits dans les communes de la zone épicerale, nous avons pu relever un certain nombre de déclarations. Les déclarations aux préfectures ont été mises en relation avec les données transmises par le formulaire communal du BCSF quand celui-ci a été rempli.

D'après les formulaires individuels, quelques chutes de tuiles se sont produites dans les départements du 17 et du 85 à Chatellaillon-Plage, Dompierre-sur-Mer, La Rochelle, Sainte-Soule, Saint-Germain-de-Marencennes, Yves. Quelques cheminées ont été partiellement endommagées à Dompierre-sur-Mer, Yves, La Rochelle, Clisson, Chatellaillon-Plage.

Selon les déclarations des dommages en mairie :

- Charente-Maritime (nombre de déclarations / nombre bâtiments): Le Thou (12/593), Fouras, Chambon (2/239), Aytré (34/2981), Breuil-Magné (6/650), Saint-Georges-du-Bois (1/754), Saint-Georges-des-Coteaux (3/1093), Péré (5/158), Saint-Vivien (1/434), Aigrefeuille-d'Aunis (28/1538), Lagord(33/2958), Marans (5/176), Ballon (17/619), Angliers (2/306), Forges (7/140), Saint-Jean-de-Liversay (<10,1018), Le Bois-Plage-en-Ré, La Jarrie (8/1181), Marans (5), Saint-Germain-de-Marencennes (10/514), Bourgneuf (3/236), Esnandes (3/838), Saint-Georges-de-Didonne (1/5547), Sainte-Soule (5/1364), Ciré d'Aunis (11/478).
- Une enquête a été directement menée par téléphone auprès de chaque mairie. Les dommages signalés ont été pris en compte avec l'ensemble des données collectées. Aucune visite de terrain n'a été nécessaire sur ces dernières communes, les dommages restant légers et en faible nombre.

Selon les déclarations des dommages en préfecture au 28 juin 2016

Attention les pourcentages indiqués ne tiennent pas compte des classes de vulnérabilités.

Cette information est purement indicative et ne suffit pas à en déduire l'intensité.

Nombre de dommages déclarés existaient avant le séisme comme nous avons pu le voir lors de notre enquête.

Tableau 3 – Dommages déclarés en préfecture au 28 juin 2016.

COMMUNES	Nbre de dossiers	NOMBRE DE bâtiments	Pourcentage
AIGREFEUILLE	21	1538	1,4
ANDILLY	3	837	0,4
ANGLIERS	2	306	0,6
ANGOULINS	195	1731	11,3
ARDILLERES	54	?	-
ASNIERES LA GIRAUD	1	491	0,2
AYTRE	48	2981	1,6
BALLON	7	619	1,1
BEAUGEAY	3	257	1,2
BOISREDON	3	379	0,8
BOURGNEUF	3	236	1,3
BREUIL MAGNE	6	650	0,9
CABARIOT	4	532	0,7
CHAILLEVETTE	3	783	0,4
CHAMBON	2	389	0,5
CHAMPDOLENT	2	197	1,0
CHARRON	2	167	1,2
CHATELAILLON	77	3738	2,1

CIRE D'AUNIS	12	478	2,5
CLAVETTE	3	423	0,7
COURCOURY	3	357	0,8
CROIX CHAPEAU	6	465	1,3
DOLUS D'OLERON	3	3738	0,1
DOMPIERRE SUR MER	17	2146	0,8
ECHILLAIS	5	1402	0,4
ESNANDES	3	838	0,4
FONCOUVERTE	3	1041	0,3
FORGES	7	454	1,5
FOURAS	34	3782	0,9
GENOUILLE	4	369	1,1
ILE D'AIX	1	325	0,3
LA BREE LES BAINS	1	1861	0,1
LA CLISSE	1	254	0,4
LA COUARDE	1	2078	0,1
LA FLOTTE	2	2708	0,1
LAGORD	26	2958	0,9
LANDRAIS	9	306	2,9
LA JARNE	18	976	1,8
LA JARRIE	20	1181	1,7
LA ROCHELLE	32 (105 infos ville de La Rochelle)	19105	0,2 (0,5)
LE BOIS PLAGE EN RE	2	2672	0,1
LE CHÂTEAU D'OLERON	6	3027	0,2
LE DOUHET	1	344	0,3
LE GRAND VILLAGE PLAGE	3	1111	0,3
LE THOU	12	593	2,0
L'HOUMEAU	12	968	1,2
LES MATHES	3	3037	0,1
LOIRE LES MARAIS	1	129	0,8
MARANS	5	176	2,8
MARENNES	10	549	1,8
MARSILLY	6	170	3,5
MORAGNE	2	207	1
MURON	4	511	0,8
NIEUL SUR MER	18	2489	0,7
NUAILLE D'AUNIS	1	393	0,2
PERE	5	158	3,2
PERIGNY	13	2640	0,5
PORT D'ENVAUX	5	625	0,8
PORT DES BARQUES	7	1283	0,5
PUILBOREAU	15	2042	0,7
RIVEDOUX	3	1710	0,2
ROCHEFORT	42	7984	0,5
SAINT-AGNANT	2	1024	0,2
SAINT-AUGUSTIN	3	814	0,4
SAINT-DENIS D'OLERON	4	2550	0,2
SAINT-FELIX	1	649	0,1
SAINT-FROULT	2	173	1,2
SAINT-GEORGES DE DIDONNE	1	5547	0,02
SAINT-GEORGES DES COTEAUX	1	1093	0,1

SAINT-GEORGES D'OLERON	1	6070	0,02
SAINT-GEORGES DU BOIS	1	714	0,1
SAINT-GERMAIN DE MARENCENNES	10	514	1,9
SAINT-JEAN D'ANGELY	2	3550	0,1
SAINT-JEAN DE LIVERSAY	5	1018	0,5
SAINT-LAURENT DE LA PREE	13	866	1,5
SAINT-LOUP	1	180	0,6
SAINT-MARD	2	470	0,4
SAINT-MARTIAL SUR NE	1	177	0,6
SAINT-MEDARD D'AUNIS	2	679	0,3
SAINT-NAZAIRE SUR CHARENTE	7	547	1,3
SAINT-OUEN D'AUNIS	2	438	0,5
SAINT-PIERRE D'OLERON	2	6307	0,03
SAINT-ROGATIEN	2	715	0,3
SAINT-SAUVEUR D'AUNIS	4	641	0,6
SAINT-SAVINIEN	1	1374	0,1
SAINT-TROJAN	4	1666	0,2
SAINT-VIVIEN	16	434	3,7
SAINT-XANDRE	7	1798	0,4
SAINTE-MARIE DE RE	5	2863	0,2
SAINTE-SOULLE	10	1364	0,7
SALLES SUR MER	50	855	5,8
SOUBISE	4	662	0,6
TAUGON	2	437	0,5
THAIRE D'AUNIS	36	618	5,8
TONNAY CHARENTE	10	2918	0,3
VANDRE	5	380	1,3
VERGEROUX	5	409	1,2
VERGNE	1	69	1,4
VERINES	3	724	0,4
VIRSON	2	254	0,8
VOUHE	1	255	0,4
YVES	28	645	4,3
TOTAL	1079		

Suite à l'inspection de la DDTM 17, aucun dégât n'a été constaté sur les réseaux électriques, de distribution de gaz et d'eau. Les infrastructures de transports (routes et ponts) n'ont subi aucun dégât et le réseau SNCF n'a pas été impacté.

2.6. Données macrosismiques, analyse générale

Comparativement à des magnitudes similaires dans les Alpes ou les Pyrénées, ce séisme a généré des intensités assez faibles, la raison principale étant liée à l'estimation de la **magnitude locale M_L** , surestimée dans cette région par rapport aux Alpes (cf partie magnitude). Il faut souligner que l'épicentre qui peut se situer en mer induit par définition une zone sans intensité (sévérité de la secousse au sol) correspondant à la zone maritime.

L'intensité V (forte secousse, quelques dommages légers sur des maisons très vulnérables) est présente jusqu'à 31 km de l'épicentre (Saint-Laurent-de-la-Barrière).

L'intensité IV (secousse largement ressentie) apparaît dans les localités situées à partir de 6 km de l'épicentre et reste présente jusqu'à 141 km (Orvault, dépt.44 – qualité C).

La figure 47 indique la moyenne des intensités selon la distance épacentrale (par tranche de 10 km). La décroissance des intensités est beaucoup plus lente que pour d'autres régions telles que les Alpes ou les Pyrénées même si dès 100 km la moyenne des intensités est déjà tombée à II.

Sur la figure 47 toujours, on peut voir un pic d'une demi-valeur d'intensité entre 150 et 200 km. La raison est probablement liée aux types de données collectées. En effet l'enquête réalisée avec les SIDPC des préfectures a permis de diffuser le formulaire communal à l'ensemble des communes des départements 16, 17, 79 et 85 ; et sur une partie des communes (celles situées les plus proches de l'épicentre) dans les départements 24, 33, 37, 49 et 86. Sur cette large zone, lorsque les communes répondent que le séisme n'a pas été ressenti et que nous avons trace de rares témoignages individuels nous estimons une intensité II. Au-delà de cette zone d'enquête communale, seuls les témoignages individuels continuent de nous parvenir de façon spontanée. La valeur estimée est alors plus difficile à qualifier puisque ne reposant que sur quelques formulaires individuels apportant parfois une moyenne d'intensité supérieure à II et sans doute plus difficilement représentative du nombre d'habitants de ces communes éloignées de l'épicentre (150 à 200 km). C'est donc le cas pour le département de la Haute-Vienne, de la Dordogne, du Maine-et-Loire et de Loire-Atlantique.

Au-delà de 200 km, les effets sont très faibles et les valeurs sont avec plus de certitude des intensités II. Le pic apparaissant entre 150 et 200 km sur la figure 47 correspond donc à la fois à la fin du périmètre d'enquête communal mais aussi, soulignons le, à un pic d'informations obtenu sur la Haute-Vienne (entre 144 et 200 km de l'épicentre) où notre site internet est assez connu par la population (partenariat avec les Pompiers de l'Urgence Internationale) et où la presse locale a fait un article sur cet évènement.

Ceci explique probablement cette légère augmentation de la moyenne des intensités entre 150 et 200 km d'environ un demi-point.

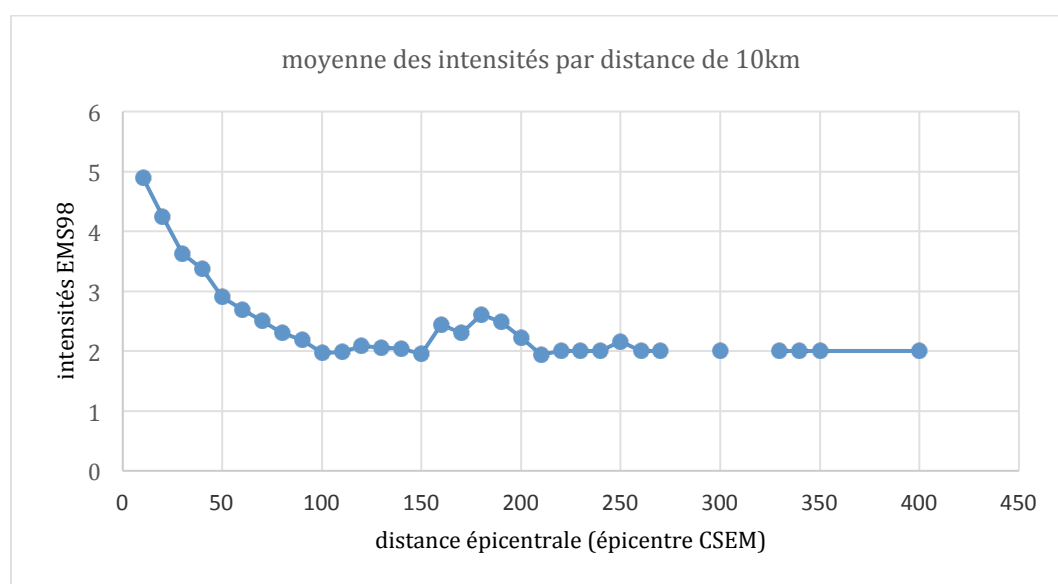


Fig. 47 – Moyenne des intensités par distance épacentrale (par tranche de 10 km - toute qualité)

d'intensités confondues)

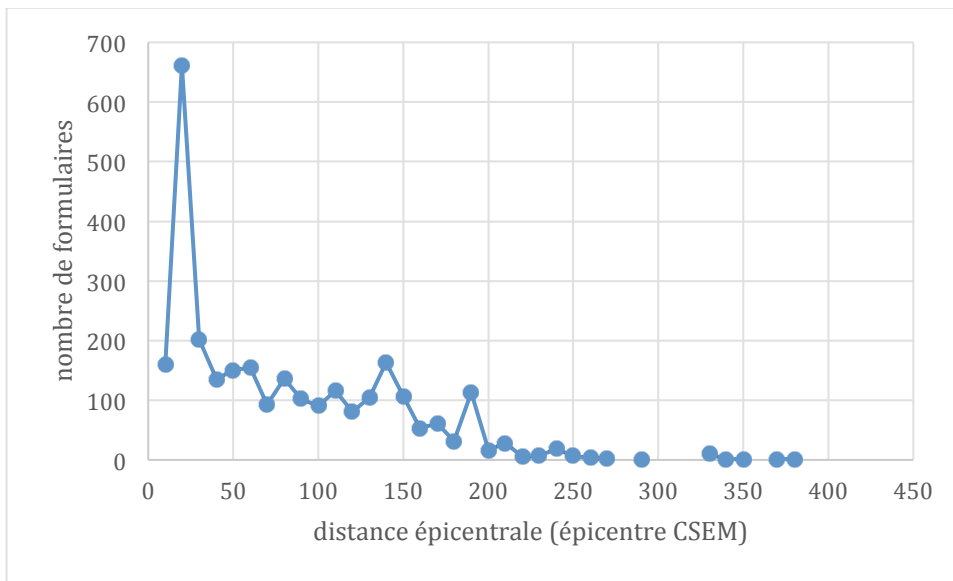


Fig. 48 – Nombre de formulaires (individuels et communaux par distance à l'épicentre (par tranche de 10km - toutes qualités confondues) – pour un total de 2821 formulaires.

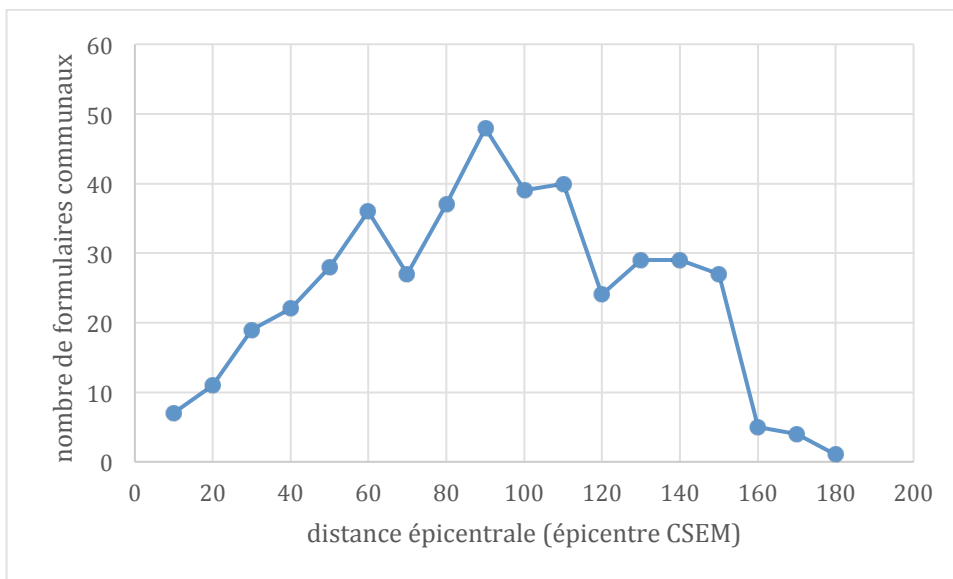


Fig. 49 – Nombre de formulaires communaux en fonction de la distance à l'épicentre (par tranche de 10 km), pour un total de 433 formulaires.

Effets sur les personnes

De façon générale, la secousse a donc été décrite comme forte et de courte durée dans la région épacentrale, effrayant voire paniquant quelques habitants mais surtout suscitant leur interrogation sur la nature de ces effets.

Ce choc, accompagné de deux bruits forts et successifs, a été la plupart du temps comparé à un bang supersonique ou à la collision d'un camion dans un bâtiment très proche. Très fréquemment, le mouvement le plus important observé par les témoins - ou à partir des dommages - est orienté est-ouest.

A des distances plus importantes comme en Haute-Vienne, Morbihan, Ile-et-Vilaine ou en Mayenne, les effets sur les objets ou les mobiliers sont plus rares (hormis dans les étages supérieurs). Seule une partie de la population en situation de calme a perçu les effets de ce tremblement de terre.

Pourtant le sentiment d'inquiétude (souvent associé avec l'interrogation) est visiblement assez partagé sur l'ensemble des départements notamment pour le département du Limousin, sans doute peu habitué aux vibrations sismiques.

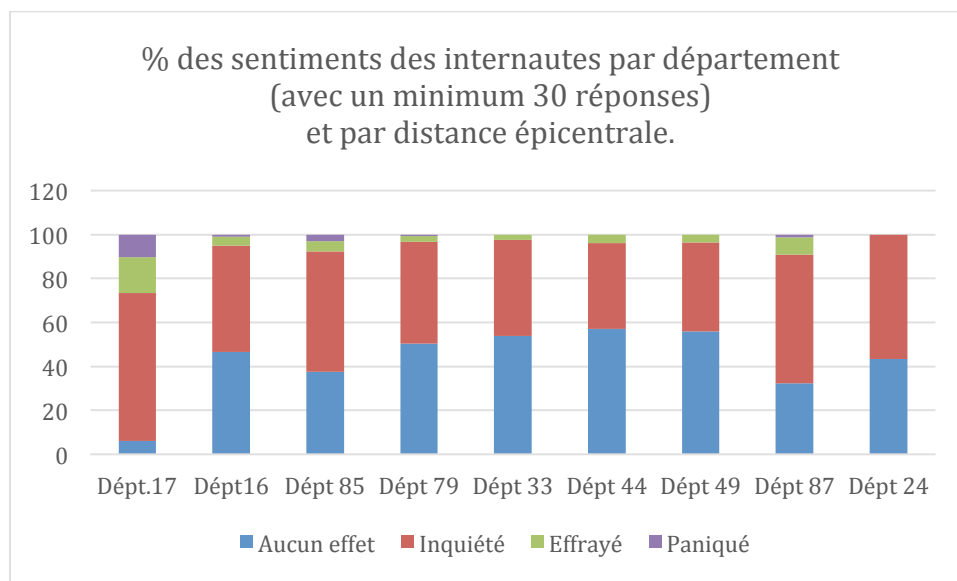


Fig. 50 – Pourcentage des sentiments générés sur les personnes par département à partir des témoignages individuels internet de qualité A et B (inférieurs au 5^{ème} étage).

3. Conclusions

Le séisme du 28 avril 2016 s'est produit à 6h46 TU (8h46 min heure locale) en Charente-Maritime.

La position de l'épicentre reste incertaine du à la présence de la mer à l'ouest ce qui implique la présence de stations sismologiques uniquement à l'Est actuellement. Ceci induit une incertitude est-ouest sur la localisation de l'épicentre. En effet, la localisation de l'épicentre est assez cohérente entre les instituts dans la direction nord-sud par contre elle est fortement dispersée en est-ouest. La localisation estimée par le CSEM est considérée à ce stade comme préférentielle car elle semble être la plus en adéquation avec les données macrosismiques (localisation des secousses les plus fortes).

L'épicentre estimé par le CSEM est à environ 6 km au sud-sud-ouest de la commune d'Angoulins (localisation préférentielle). La magnitude varie selon les organismes de 5,1 (M_L LDG) à 4,9 M_L (RéNaSS). La magnitude M_w à considérer est comprise entre 3,8 et 3,9. La profondeur de l'hypocentre est d'environ 10km.

Une association entre ce séisme et une structure tectonique particulière serait donc totalement spéculative. Néanmoins, le mécanisme au foyer indique que le séisme a eu lieu sur une des structures actives de la région, orientées nord-ouest/sud-est.

L'enquête a permis de collecter les effets produits par le séisme sur 1053 communes. L'intensité maximale déterminée par le BCSF est de VI à Angoulins (Charente-Maritimes) et V-VI pour Fouras et Chatellaillon-Plage.

Les effets macrosismiques suivent une orientation principalement nord-ouest sud-est correspondant à l'orientation des failles hercyniennes.

Si l'on prend en compte la surestimation des intensités au-delà des 150 kilomètres, on peut considérer que l'isoséiste III s'étend approximativement jusqu'à 95 km de l'épicentre.

Les dégâts à l'épicentre, malgré la magnitude de 4,9 M_L (RéNaSS) sont assez légers et principalement de degré 1 ; quelques dégâts de degré 2 (dégâts structuraux légers, et non-structuraux modérés) sont toutefois présents dans de rares bâtiments de vulnérabilité A et B.

Nous avons été assez surpris de voir également de nombreux dégâts déclarés, déjà présents sur les images de Google Street View en 2013 ou 2015. Ceux-ci ont donc été écartés de notre analyse.

Un binôme du GIM, est arrivé à La Rochelle le 11 mai, soit 2 semaines après le séisme. La mission a duré trois jours. Les experts ont évalué dans les communes visitées les profils de vulnérabilité sismique des bâtiments, les niveaux de dégâts et leur pourcentage par type de construction ainsi que les effets sur les personnes, les objets, les mobiliers dans le respect des règles de l'intensité EMS-98. Cette enquête de terrain sur la zone épiscopale, dans les communes affectées par des dommages sur les bâtiments, s'est avérée indispensable. Elle seule a permis d'évaluer avec précision les intensités finales. Il est à noter que les valeurs préliminaires d'intensités déduites des questionnaires internet se sont avérées sous-estimées dans la zone épiscopale, ce qui reste caractéristique de ce type d'information. A grande distance (150 - 200 km) des biais légers, environ un demi-point d'intensité ce qui est très faible, peuvent exister sur les valeurs d'intensités estimées liées aux types de données collectées (témoignages individuels uniquement) et au suivi ou non de l'évènement par les media régionaux.

Félicitons la réaction des élèves d'Angoulins, à l'initiative de l'enseignant de cette classe, qui dès la première secousse, se sont mis en protection sous les tables avant de sortir après le choc pour se protéger d'éventuelles répliques. Cette attitude permet de se préserver pendant la secousse de la chute des luminaires ou de mobiliers mal accrochés et objets mais également de ne pas se mettre en danger lors d'une sortie précipitée vers l'extérieur par des chutes dans des escaliers ou mouvements de panique ou par des chutes de cheminées ou de tuiles.

Références

- Arroucau P.. Sismicité du Massif Armoricaïn : relocalisations et interprétation tectonique. *Thèse Université de Nantes*, 190 p., 3 Ann., (2006).
- Brun J.P. et J.P. Burg. Combined thrusting and wrenching in the Ibero-Armorican arc. *Earth planet. Sci. Lett.*, 61, 319–332, (1982).
- Cara, M., Cansi, Y., Schlupp, A. et al., 2015. SI-Hex: a new catalogue of instrumental seismicity for metropolitan France. *Bull. Soc. géol. France*, 186, n° 1, pp. 3-19.
- Denieul, M., Sèbe, O., Cara, M., and Y. Cansi, 2015. M_w from crustal coda waves recorded on analog seismograms, *Bull. seismol. Soc. Am.*, 105, 831–849, doi: 10.1785/0120140226.
- Lefort J.P. et B.N.P. Agarwal. Topography of the Moho undulations in France from gravity data : their age and origin. *Tectonophysics*, 350, 193-213, (2002).
- Lefort J.P. et J. De Poulpiquet. Corrélations entre les profils de sismique réflexion profonde ECORS-Gascogne et ECORS-Nord de la France au travers de la suture sud-armoricaine. *Bulletin De La Societe Geologique De France*, 8, **VI2**, 321-330, (1990).
- Mazabraud Y., N. Béthoux, J. Guilbert et O. Bellier. Evidence for short scale field variations within intraplate central-western France. *Geophys. J. Int.*, 160, 161–178, (2005).
- Mazabraud, Y., N. Bethoux, B. Delouis, 2013. Is earthquake activity along the French Atlantic margin favoured by local rheological contrasts ?. *Comptes Rendus Géoscience*, 345 (9-10), 373-382, doi :10.1016/j.crte.2013.07.004
- Montadert, L., D.G. Roberts, G. A. Auffret, W. Bock, P.A. DuPeuble, E.A. Hailwood, W. Harrison, H. Kagami, D.N. Lumsden, C. Muller, D. Schnitker, R.W. Thompson, T.L. Thompson et P.P. Timofeev. Rifting and subsidence on passive continental margins in the North East Atlantic. *Nature*, 268, 305–309, (1977).
- Nicolas M., J.P. Santoire et P.Y. Delpech. Intraplate seismicity: new seismotectonic data in Western Europe. *Tectonophysics*, 179, 27-53, (1990).
- Nocquet, J.M., 2012. Present-day kinematics of the Mediterranean : a comprehensive overview of GPS results. *Tectonophysics*, 579, 220-242.
- Rolet J.. The Armorican Massif, Structure and Metamorphism, Introduction. *in Pre-Mesozoic Geology in France and Related Areas*, pp. 177–178, ed. Keppe, J., Springer Verlag, Berlin, (1994).
- Vignerresse J.L.. La fracturation post-hercynienne du Massif Armoricaïn d'après les données géologiques, *Géol. Fr.*, 4, 3–10, (1988).

Sites internet des observatoires sismologiques français utilisés (pages dédiées).

BCSF : http://www.franceseisme.fr/donnees/intensites/details_seisme.php?IdSei=599

CEA-LDG : http://www-dase.cea.fr/actu/dossiers_scientifiques/2016-04-28/index.html
http://www-dase.cea.fr/evenement/syntheses_resultat.php?n=-1&type_bulletin=proche&lang=fr

RéNaSS : <http://renass.unistra.fr/evenements/5721b67ed384a97a5b647767>

CSEM-EMSC : <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/earthquake.php?id=503343>

INSU: <http://www.insu.cnrs.fr/node/5791>


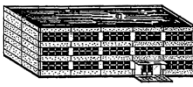





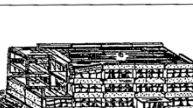


Annexe 1 – Echelle d'intensité EMS98 simplifiée.

peu : < 10% / beaucoup 10 à 50% / la plupart > 50%

Intensité	Définition	Description
I	Non ressenti	Non ressenti, même dans les circonstances les plus favorables
II	A peine ressenti	La vibration n'est ressentie que par quelques personnes au repos, en particulier dans les étages supérieurs des bâtiments.
III	Faible	Une faible vibration est ressentie à l'intérieur par quelques personnes. Des personnes au repos ressentent un balancement ou un léger tremblement.
IV	Largement observé	Le séisme est ressenti à l'intérieur par de nombreuses personnes et par un très petit nombre dehors. Quelques personnes sont réveillées. L'amplitude des vibrations reste modérée. Les fenêtres, les portes et la vaisselle vibrent. Les objets suspendus se balancent.
V	Fort	Le séisme est ressenti à l'intérieur par la plupart des personnes et par un petit nombre dehors. Les personnes endormies se réveillent. Quelques personnes sortent en courant. Les bâtiments entre en vibrations. Les objets suspendus oscillent fortement. La vaisselle, les verres tintent. La vibration est forte. Quelques objets lourds et instables se renversent. Les portes et les fenêtres s'ouvrent ou se ferme.
VI	Légers dégâts	Ressenti par la plupart des personnes à l'intérieur et par beaucoup dehors. De nombreuses personnes sont effrayées dans les bâtiments et courent vers les sorties. Les objets tombent. De légers dégâts apparaissent dans les bâtiments ordinaires : petites fissures dans les plâtres, chute de petits morceaux de plâtre...
VII	Dégâts	La plupart des personnes sont effrayées et courent vers les sorties. Les meubles sont déplacés et de nombreux objets tombent des étagères. Un grand nombre de bâtiments ordinaires sont endommagés: petites fissures dans les plâtres, chute partielles de cheminées...
VIII	Importants dégâts	Du mobilier peut être renversé. De nombreux bâtiments ordinaires sont endommagés: chutes de cheminées, larges fissures dans les murs et un petit nombre de bâtiments peuvent s'effondrer partiellement.
IX	Destructions	Les monuments sont renversés. De nombreux bâtiments ordinaires s'écroulent partiellement et un petit nombre s'effondre.
X	Nombreuses destructions	Un grand nombre de bâtiments ordinaires s'effondrent.
XI	Destructions généralisées	La plupart des bâtiments ordinaires s'effondrent.
XII	Destruction totale	Toute structure à l'air libre ou en sous-sol est fortement endommagée ou détruite.

Adapté du résumé utilisé par le British Geological Survey (résumé original : Grünthal, G., (ed.), (1998). "European Macroseismic Scale 1998", Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie. Volume 15, Luxembourg.

Classification des dégâts selon l'EMS-98

Classification des dégâts aux bâtiments en maçonnerie		Classification des dégâts aux bâtiments en béton armé	
	<p>Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)</p> <p>Fissures capillaires dans très peu de murs. Chute de petits débris de plâtre uniquement. Dans de rares cas, chute de pierres descellées provenant des parties supérieures des bâtiments.</p>		<p>Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)</p> <p>Fissures fines dans le plâtre sur les parties de l'ossature ou sur les murs à la base. Fissures fines dans les cloisons et les remplissages.</p>
	<p>Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)</p> <p>Fissures dans de nombreux murs. Chutes de grands morceaux de plâtre. Effondrement partiel des cheminées.</p>		<p>Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)</p> <p>Fissures dans les structures de types portiques (poteaux et poutres) et dans structures avec murs. Fissures dans les cloisons et les murs de remplissage; chute des revêtements friables et du plâtre. Chute du mortier aux jonctions entre les panneaux des murs.</p>
	<p>Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)</p> <p>Fissures importantes dans la plupart des murs. Les tuiles des toits se détachent. Fractions des cheminées à la jonction avec le toit; défaillance d'éléments non structuraux séparés (cloisons, murs pignons).</p>		<p>Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)</p> <p>Fissures dans les poteaux et dans les nœuds à la base de l'ossature et aux extrémités des linteaux des murs avec des ouvertures. Ecaillage du revêtement de béton, flambement des barres d'armature longitudinale. Fissures importantes dans les cloisons et les murs de remplissage, défaillance de certains panneaux de remplissage.</p>
	<p>Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)</p> <p>Défaillance sérieuse des murs; défaillance structurale partielle des toits et des planchers.</p>		<p>Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)</p> <p>Fissures importantes dans les éléments structuraux avec défaillance en compression du béton et rupture des barres à haute adhérence; perte de l'adhérence barres-béton; basculement des poteaux. Eroulement de quelques poteaux ou d'un étage supérieur.</p>
	<p>Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)</p> <p>Effondrement total ou presque total.</p>		<p>Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)</p> <p>Effondrement total du rez-de-chaussée ou de parties de bâtiments.</p>

Classification de la vulnérabilité selon l'EMS-98 en fonction des types de structures

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

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

Annexe 2. Tableau des intensités EMS-98 estimées par le BCSF,

Séisme du 28 avril 2016 à 6h46 TU.

Les intensités macrosismiques rapportées ci-après sont établies par le BCSF à partir des règles de l'échelle d'intensité macrosismique européenne EMS-98 (Grünthal et al., 2001).

Intensités macrosismiques par département

DEPT	I	R (I=indéterminée)	II	III	III-IV	IV	IV-V	V	V-VI	VI
16	42	2	42	32	4	5	1			
17	34	1	26	55	16	58	22	21	2	1
19			9							
22	6		2							
23			7	1						
24			13	13						
33	42		16	3						
35			6							
36			4							
37	1		4	1						
40			1							
44	1		38	20	3	2				
46			3							
49	1		19	23	2					
79	35	3	31+1	50	3,5	4				
85	20	3	41	61	19	20	1			
86	29	1	30	21	4	2				
87	1		19	31	1					
total	213	10	320 (+1)	312	56	91	24	21	2	1

Remarques générales sur l'intensité EMS-98

La valeur de l'intensité macrosismique n'est pas uniquement fonction du niveau des dégâts aux constructions selon leur vulnérabilité. Elle est déterminée à partir de trois types d'informations : les effets ressentis par les personnes, les effets sur les objets, les mobiliers et les dégâts aux constructions selon leur vulnérabilité. L'intensité EMS-98 est une estimation de la sévérité des mouvements du sol. Un même mouvement du sol, donc une intensité macrosismique donnée, provoquera des dégâts plus importants sur un bâtiment vulnérable que sur un autre peu vulnérable. La vulnérabilité des constructions comme des objets est un élément clé pour l'estimation des intensités.

Il faut souligner enfin la nature statistique de l'intensité EMS-98 qui a pour conséquence qu'un effet isolé ne peut à lui seul permettre une estimation de celle-ci.

Intensités mixtes

Certaines communes peuvent représenter une grande variabilité interne à cause de l'hétérogénéité de leur sous-sol et ou de leur topographie. Des classes d'intensités mixtes (par exemple V-VI) ont été introduites pour entre autre traduire la variabilité spatiale de l'amplitude des secousses sur le ban communal. Ces valeurs mixtes, par exemple V-VI, expriment qu'il existe des parties de la commune en intensité V et des parties en intensité VI."

Dans certains autres cas, les communes peuvent connaître des effets qui ne correspondent pas complètement à la description du degré supérieur. Nous avons choisi de conserver des intensités mixtes plutôt que de réduire à la valeur inférieure l'intensité estimée comme indiquée dans l'échelle EMS-98.

L'échelle EMS-98 précise cette écriture (P.59) : " Il peut également exister des cas où les données peuvent aussi être interprétées comme (par exemple) VI ou VII (mais visiblement pas VIII). Dans de tels cas, on écrira l'intensité sous la forme VI-VII, signifiant soit VI, soit VII. Cela n'implique aucune valeur intermédiaire".

Qualité de l'intensité (liée à la précision et la cohérence des données disponibles)

A : très sûre,

B : moyennement sûre,

C : peu sûre.

Origine donnée : FC (formulaires communaux), FI (formulaires individuels), T (données de terrain)

Distance épacentrale (par rapport à la localisation préférentielle correspondant à celle du CSEM)

CODE INSEE	COMMUNE	DEPT.	RESS	INTENSITE EMS98	QUALITE INTENSITE	ORIGINE DONNEES	DSITANCE EPICENTRALE (km) (loc. CSEM)
03061	CHARMES	03	R	II	C	FI	338
16004	AIGNES-ET-PUYPEROUX	16	R	II	C	FI	118
16009	AMBERNAC	16	R	II	C	FI	128
16012	ANGEAC-CHAMPAGNE	16	R	II	C	FI	80
16013	ANGEAC-CHARENTE	16	R	II	C	FI	93
16015	ANGOULEME	16	R	III	B	FI	108
16016	ANSAC-SUR-VIENNE	16	R	III	A	FC,FI	136
16018	ARS	16	R	II	A	FC	72
16339	AUGE-SAINT-MEDARD	16	R	II	B	FC	83
16024	AUSSAC-VADALLE	16	R	II	C	FI	105
16028	BARBEZIEUX-SAINT-HILAIRE	16	R	II	C	FI	98
16040	BERNEUIL	16	R	II	C	FI	109
16050	BONNEUIL	16	R	III	A	FC	92
16051	BONNEVILLE	16	R	II	A	FC	86
16055	BOUEX	16		I	A	FC	121
16056	BOURG-CHARENTE	16	R	II	A	FC	81
16058	BOUTIERS-SAINT-TROJAN	16	R	III	B	FI,FC	73
16060	BREVILLE	16	R	II	C	FI	72
16064	BRIGUEUIL	16	R	III	C	FI	153
16065	BRILLAC	16	R	III	C	FI	146
16070	CHABANAIS	16	R	II	C	FI	143
16073	CHALAIS	16		I	A	FC	124
16074	CHALLIGNAC	16		I	A	FC	107
16075	CHAMPAGNE-VIGNY	16	R	II	C	FI	107
16078	CHAMPNIERS	16	R	III	C	FI	109
16085	CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE	16	R	III	A	FC	124
16088	CHASSORS	16	R	II	C	FI	80
16090	CHATEAUNEUF-SUR-CHARENTE	16	R	II	C	FI	96
16091	CHATIGNAC	16		I	A	FC	116
16102	COGNAC	16	R	II	A	FC,FI	73
16105	CONDEON	16	R	II	C	FI	104
16106	CONFOLENS	16	R	II	C	FI	138

16116	CRITEUIL-LA-MAGDELEINE	16	R	II	B	FI,FC	90
16120	DIRAC	16	R	IV	B	FC	116
16121	DOUZAT	16		I	C	FI	94
16123	ECHALLAT	16		I	C	FI	91
16124	ECURAS	16	R	II	A	FC	136
16125	EDON	16		I	A	FC	130
16127	EMPURE	16	R	IV	C	FI	90
16131	ESSE	16		I	A	FC	142
16132	ETAGNAC	16	R	III	A	FC	148
16134	EXIDEUIL	16	R	II	A	FC,FI	139
16135	EYMOUThIERS	16	R	III	B	FC	137
16138	FLEAC	16	R	III-IV	B	FC,FI	103
16140	FONTCLAIREAU	16		I	A	FC	103
16141	FONTENILLE	16		I	A	FC	100
16143	FOUQUEBRUNE	16	R	II	C	FI	118
16144	FOUQUEURE	16	R	II	A	FC	94
16146	GARAT	16	R	III	C	FI,FC	117
16147	GARDES-LE-PONTAROUX	16	R	I	A	FC	125
16148	GENAC	16	R	II	C	FI	92
16150	GENSAC-LA-PALLUE	16	R	III	A	FC	80
16152	GIMEUX	16		I	A	FC	74
16154	GOND-PONTOUVRE	16		I	A	FC	108
16156	GOURVILLE	16	R	II	C	FI	88
16162	GURAT	16		I	A	FC	128
16163	HIERSAC	16		I	A	FC	96
16167	JARNAC	16	R	II	C	FI	83
16168	JAULDES	16	R	III	A	FC	110
16113	LA COURONNE	16	R	III	C	FI	106
16282	LA ROCHETTE	16	R	IV,V	C	FI	114
16282	LA ROCHETTE	16		I	A	FC	114
16176	LACHAISE	16		I	A	FC	89
16177	LADIVILLE	16		I	A	FC	101
16002	LES ADJOTS	16	R	II	C	FI	102
16185	LIGNE	16	R	III	C	FI	96
16166	L'ISLE-D'ESPAGNAC	16	R	II	C	FI	110
16196	LUXE	16	R	II	C	FI	97
16199	MAGNAC-SUR-TOUVRE	16	R	II	C	FI	113
16205	MANOT	16	R	III-IV	A	FC	136
16206	MANSLE	16	R	III-IV	A	FC	102
16208	MAREUIL	16	R	III	A	FC	81
16213	MAZEROLLES	16	R	III-IV	A	FC	132
16214	MAZIERES	16	R	I	C	FI	132
16216	MERIGNAC	16	R	III	C	FI	89

16217	MERPINS	16	R	III	C	FI	69
16224	MONTCHAUDE	16		I	A	FC	97
16229	MONTJEAN	16	R	III	A	FC	95
16234	MOULIDARS	16	R	IV	C	FI	94
16242	NANTEUIL-EN-VALLEE	16	R	II	C	FI	111
16244	NERSAC	16		I	A	FC	102
16246	NONAC	16		I	A	FC	115
16247	NONAVILLE	16	R	II	C	FI	98
16250	ORGEDEUIL	16	R	II	C	FI	131
16253	PAIZAY-NAUDOUIN-EMBOURIE	16	R	III	C	FI	86
16258	PERIGNAC	16	R	II	C	FI	113
16260	PILLAC	16	R	III	C	FI	130
16267	POULLIGNAC	16		I	A	FC	111
16276	REIGNAC	16		I	A	FC	100
16280	RIVIERES	16		I	A	FC	119
16284	ROUFFIAC	16		I	C	FI	127
16286	ROUILLAC	16		I	C	FI	87
16287	ROULLET-SAINT-ESTEPHE	16	R	II	B	FI,FC	104
16192	ROUMAZIERES-LOUBERT	16	R	III	C	FI	132
16289	ROUSSINES	16		I	C	FI	139
16291	RUELLE-SUR-TOUVRE	16	R	III	B	FC,FI	111
16292	RUFFEC	16	R	III	A	FC,FI	102
16298	SAINT-AMANT-DE-NOUERE	16		I	A	FC	93
16306	SAINT-CHRISTOPHE	16	R	III	A	FC	152
16317	SAINT-FRAIGNE	16	R	III	C	FI	86
16330	SAINT-LAURENT-DE-COGNAC	16	R	III	A	FC,FI	67
16331	SAINT-LAURENT-DES-COMBES	16		I	A	FC	118
16334	SAINT-MARTIAL	16		I	A	FC	118
16335	SAINT-MARTIN-DU-CLOCHER	16	R	II	A	FC	98
16336	SAINT-MARY	16		I	A	FI	119
16337	SAINT-MAURICE-DES-LIONS	16	R		A	FI	141
16340	SAINT-MEME-LES-CARRIERES	16	R	III	B	FC	87
16344	SAINT-PROJET-SAINT-CONSTANT	16		I	C	FI	119
16353	SAINT-SORNIN	16	R	II	C	FI	126
16355	SAINT-SULPICE-DE-COGNAC	16	R	III	C	FI	65
16356	SAINT-SULPICE-DE-RUFFEC	16	R	IV	C	FI	111
16358	SAINT-YRIEIX-SUR-CHARENTE	16		I	A	FC	103
16362	SALLES-LAVALETTE	16		I	A	FC	128
16366	SEGONZAC	16	R	II	C	FI	84
16374	SOYAUX	16		I	A	FC	112
16375	SUAUX	16	R	II	C	FI	127

16378	TAIZE-AIZIE	16		I	C	FI	105
16379	TAPONNAT-FLEURIGNAC	16	R	II	C	FI	122
16385	TOUVRE	16		I	A	FC	115
16387	TRIAAC-LAUTRAIT	16		I	A	FC	88
16388	TROIS-PALIS	16		I	A	FC	102
16391	TUZIE	16	R	III	C	FI	99
16393	VARS	16	R	II	C	FI	101
16395	VAUX-ROUILLAC	16	R		B	FI	86
16408	VILLEBOIS-LAVALLETTE	16		I	A	FC	125
16409	VILLEFAGNAN	16	R	III	C	FI	92
16411	VILLEJESUS	16	R	IV	A	FC	90
16418	VOEUIL-ET-GIGET	16		I	A	FC	111
16420	VOULGEZAC	16	R	III	C	FC	113
17002	AGUELLE	17		I	A	FC	89
17003	AIGREFEUILLE-D'AUNIS	17	R	V	B	FC,FI	16
17005	ALLAS-BOCAGE	17	R	III	A	FC	88
17007	ANAI	17	R	V	C	FI	22
17008	ANDILLY	17	R	IV	C	FI	24
17009	ANGLIERS	17	R	IV	A	FC,FI	22
17010	ANGOULINS	17	R	VI	A	T,FC,FI	6
17012	ANNEZAY	17	R	IV	C	FI	31
17013	ANTEZANT-LA-CHAPELLE	17	R	III	C	FI	51
17017	ARCHINGEAY	17	R	III	A	FC,FI	34
17018	ARDILLIERES	17	R	IV	C	FI	17
17019	ARS-EN-RE	17	R	III-IV	A	FC,FI	36
17021	ARVERT	17	R	II	B	FC	34
17022	ASNIERES-LA-GIRAUD	17	R	IV	C	FI	49
17027	AVY	17		I	A	FC	72
17028	AYTRE	17	R	V	A	FC	9
17032	BALLON	17	R	V	B	FC,FI	12
17037	BEAUVAIS-SUR-MATHA	17	R	IV	C	FI	74
17038	BEDENAC	17		I	A	FC	117
17041	BENON	17	R	IV	C	FI	29
17043	BERNAY-SAINT-MARTIN	17	R	IV,V	A	FC	38
17045	BEURLAY	17	R	II	C	FI	30
17052	BOISREDON	17		I	A	FC	93
17053	BORDS	17	R	II	C	FI	30
17056	BOUGNEAU	17	R	III	C	FI	68
17057	BOUHET	17	R	III	C	FI	23
17058	BOURCEFRANC-LE-CHAPUS	17	R	IV,V	C	FI	23
17059	BOURGNEUF	17	R	IV	C	FI	15
17060	BOUTENAC-TOUVENT	17	R	IV	C	FI	67
17063	BREUIL-LA-REORTE	17	R	IV	A	FC	31

17064	BREUILLET	17	R	III	A	FC,FI	40
17065	BREUIL-MAGNE	17	R	IV,V	A	FC,FI	14
17069	BRIVES-SUR-CHARENTE	17	R	II	C	FI	66
17073	BUSSAC-SUR-CHARENTE	17	R	III	C	FI	47
17075	CABARIOT	17	R	IV	C	FI	24
17079	CHAILLEVETTE	17	R	III	A	FC	36
17080	CHAMBON	17	R	IV	A	FC,FI	22
17083	CHAMPAGNE	17		I	C	FI	29
17083	CHAMPAGNE	17		I	A	FC	29
17085	CHAMPDOLENT	17	R	II	A	FC	28
17086	CHANIERS	17	R	III-IV	C	FI	57
17091	CHARRON	17	R	IV,V	B	FC,FI	27
17094	CHATELAILLON-PLAGE	17	R	V-VI	A	T,FC,FI	3
17096	CHAUNAC	17		I	A	FC	96
17098	CHENAC-SAINT-SEURIN-D'UZET	17		I	A	FC	63
17099	CHEPNIERS	17		I	A	FC	108
17101	CHERBONNIERES	17	R	III	C	FI	61
17102	CHERMIGNAC	17	R	III	C	FI	53
17106	CIERZAC	17	R	III-IV	A	FC	82
17107	CIRE-D'AUNIS	17	R	III-IV	C	FI	14
17108	CLAM	17	R	II	C	FI	80
17109	CLAVETTE	17	R	IV,V	C	FI	12
17114	COIVERT	17	R	III	A	FC	51
17115	COLOMBIERS	17	R	II	B	FC	62
17125	COURCELLES	17	R	IV	C	FI	50
17127	COURCON	17	R	III	C	FI	32
17128	COURCOURY	17	R	III	C	FI	56
17130	COUX	17		I	A	FC	99
17132	CRAMCHABAN	17	R	II	B	FC,FI	35
17133	CRAVANS	17		I	A	FC	59
17135	CRESSE	17	R	III	A	FC,FI	71
17136	CROIX-CHAPEAU	17	R	V	C	FC,FI	11
17139	DOEUIL-SUR-LE-MIGNON	17	R	III	B	FC	45
17140	DOLUS-D'OLERON	17	R	IV	C	FI	19
17142	DOMPIERRE-SUR-MER	17	R	V	B	FI	16
17146	ECHILLAIS	17	R	IV	A	FI	21
17147	ECOYEUX	17	R	III-IV	B	FC	53
17153	ESNANDES	17	R	IV	C	FI	22
17155	ETAULES	17	R	III	C	FI	35
17156	EXPIREMONT	17		I	A	FC	99
17157	FENIOUX	17	R	IV	C	FI	44
17166	FORGES	17	R	IV,V	A	FC,FI	18
17168	FOURAS	17	R	V-VI	A	FC,FI	7

17172	GEMOZAC	17		I	B	FI	63
17174	GENOUILLE	17	R	V	B	FC,FI	26
17178	GIVREZAC	17		I	A	FC	68
17180	GOURVILLETTE	17	R	II	A	FC,FI	71
17189	HIERS-BROUAGE	17	R	III	C	FI	22
17004	ILE-D'AIX	17	R	IV	C	FI	6
17199	JUSSAS	17		I	A	FC	104
17033	LA BARDE	17	R	III	C	FI	133
17040	LA BENATE	17	R	III	A	FC	42
17486	LA BREE-LES-BAINS	17	R	III-IV	C	FI	19
17089	LA CHAPELLE-DES-POTS	17	R	III	C	FI	55
17113	LA CLOTTE	17	R	II	C	FI	128
17121	LA COUARDE-SUR-MER	17	R	III	B	FI,FC	29
17161	LA FLOTTE	17	R	IV	A	FI	23
17182	LA GREVE-SUR-MIGNON	17	R	IV	C	FI	35
17184	LA GRIPPERIE-SAINT-SYMPHORIE	17	R	III	B	FC,FI	30
17193	LA JARNE	17	R	IV	A	FI	9
17194	LA JARRIE	17	R	V	B	FI	12
17201	LA LAIGNE	17	R	III	A	FC	33
17300	LA ROCHELLE	17	R	V	B	FI,FC	13
17303	LA RONDE	17	R	III	C	FI	36
17452	LA TREMBLADE	17	R	IV	B	FI	31
17465	LA VERGNE	17	R	II	C	FI	43
17200	LAGORD	17	R	IV,V	B	FI	16
17202	LANDES	17	R	III-IV	A	FC	40
17203	LANDRAIS	17	R	IV	C	FI	19
17051	LE BOIS-PLAGE-EN-RE	17	R	V	A	FC,FI	27
17093	LE CHATEAU-D'OLERON	17	R	IV	B	FI	19
17143	LE DOUHET	17	R	III	C	FI	49
17485	LE GRAND-VILLAGE-PLAGE	17	R	IV	A	FC,FI	22
17447	LE THOU	17	R	IV	C	FI	16
17154	LES ESSARDS	17	R	III	C	FI	39
17225	LES MATHES	17	R	III	A	FC,FI	37
17266	LES NOUILLERS	17	R	III-IV	C	FI	37
17286	LES PORTES-EN-RE	17	R	III-IV	C	FI	37
17190	L'HOUMEAU	17	R	IV,V	B	FI	17
17205	LOIRE-LES-MARAIS	17	R	V	C	FI	15
17207	LOIX	17	R	IV	C	FI	32
17208	LONGEVES	17	R	IV	A	FC,FI	22
17210	LORIGNAC	17		I	A	FC	73
17211	LOULAY	17		III	C	FI	47
17215	LUSSAC	17		I	A	FC	81

17216	LUSSANT	17	R	IV,V	C	FI	24
17218	MARANS	17	R	IV	C	FI	30
17219	MARENNES	17	R	IV,V	A	FC,FI	25
17222	MARSILLY	17	R	IV	C	FI	20
17224	MATHA	17	R	IV	C	FI	65
17226	MAZERAY	17	R	IV	C	FI	45
17232	MEURSAC	17		I	A	FC	50
17234	MIGRE	17	R	III	C	FI	43
17236	MIRAMBEAU	17	R	IV	C	FI	86
17237	MOEZE	17	R	II	C	FI	17
17242	MONTILS	17	R	III	A	FC	65
17244	MONTPELLIER-DE-MEDILLAN	17		I	A	FC	54
17245	MONTROY	17	R	IV	C	FI	14
17246	MORAGNE	17	R	III	C	FI	25
17254	NACHAMPS	17	R	IV	C	FI	38
17255	NANCRAS	17		I	A	FC	38
17257	NERE	17	R	III	A	FC,FI	68
17259	NEULLES	17		I	A	FC	81
17262	NIEUL-LES-SAINTES	17	R	IV	A	FC	43
17264	NIEUL-SUR-MER	17	R	IV	C	FI	18
17267	NUAILLE-D'AUNIS	17	R	II	C	FI	24
17271	PAILLE	17	R	III	A	FC	56
17272	PERE	17	R	V	A	FC,FI	23
17274	PERIGNY	17	R	IV,V	A	FI	12
17284	PONT-L'ABBE-D'ARNOULT	17	R	III-IV	A	FC,FI	30
17484	PORT-DES-BARQUES	17	R	IV	C	FI	11
17289	PREGUILLAC	17	R	III	A	FC	57
17291	PUILBOREAU	17	R	IV,V	A	FC,FI	15
17292	PUY-DU-LAC	17	R	III	B	FC	31
17296	RETAUD	17	R	III	A	FC	51
17297	RIVEDOUX-PLAGE	17	R	III-IV	C	FI	18
17299	ROCHEFORT	17	R	V	A	T,FC,FI	16
17302	ROMEGOUX	17	R	V	C	FI	31
17306	ROYAN	17	R	III-IV	B	FI	47
17307	SABLONCEAUX	17	R	I	C	FI	40
17308	SAINT-AGNANT	17	R	III	C	FI	23
17315	SAINT-CHRISTOPHE	17	R	IV	C	FI	17
17316	SAINT-CIERS-CHAMPAGNE	17		I	A	FC	92
17318	SAINT-CLEMENT-DES-BALEINES	17	R	III	A	FC,FI	39
17320	SAINT-COUTANT-LE-GRAND	17	R	IV	C	FC	28
17321	SAINT-CREPIN	17	R	IV	B	FC	30
17322	SAINT-CYR-DU-DORET	17	R	III-IV	A	FC	33
17323	SAINT-DENIS-D'OLERON	17	R	IV,V	B	FC,FI	21

17360	SAINTE-MARIE-DE-RE	17	R	V	B	FC,FI	19
17374	SAINTE-MEME	17	R	IV	A	FC	54
17415	SAINTE	17	R	IV,V	B	FI	50
17407	SAINTE-SOULLE	17	R	IV,V	B	FI	17
17326	SAINT-EUGENE	17		I	A	FC	88
17327	SAINT-FELIX	17	R		A	FI	40
17329	SAINT-FROULT	17	R	IV	A	FC,FI	15
17333	SAINT-GEORGES-DE-DIDONNE	17	R	III-IV	C	FI	50
17336	SAINT-GEORGES-DES-COTEAUX	17	R	III-IV	A	FC,FI	44
17337	SAINT-GEORGES-D'OLERON	17	R	IV	A	FI	19
17338	SAINT-GEORGES-DU-BOIS	17	R	IV,V	B	FC,FI	31
17340	SAINT-GERMAIN-DE-MARENCENNES	17	R	V	C	FI	25
17341	SAINT-GERMAIN-DE-VIBRAC	17	R	II	C	FI	93
17343	SAINT-GREGOIRE-D'ARDENNES	17		I	A	FC	77
17344	SAINT-HILAIRE-DE-VILLEFRANCHE	17	R	III	C	FI	50
17346	SAINT-HIPPOLYTE	17	R	III	C	FI	23
17347	SAINT-JEAN-D'ANGELY	17	R	IV	A	FI	47
17348	SAINT-JEAN-D'ANGLE	17	R	IV	A	FC	28
17349	SAINT-JEAN-DE-LIVERSAY	17	R	IV	C	FI	31
17350	SAINT-JULIEN-DE-L'ESCAP	17	R	II	C	FI	50
17351	SAINT-JUST-LUZAC	17	R	II	C	FI	28
17352	SAINT-LAURENT-DE-LA-BARRIERE	17	R	V	C	FI	32
17353	SAINT-LAURENT-DE-LA-PREE	17	R	IV,V	B	FI,FC	9
17359	SAINT-MARD	17	R	III	C	FI	31
17362	SAINT-MARTIAL-DE-MIRAMBEAU	17		I	A	FC	84
17364	SAINT-MARTIAL-SUR-NE	17	R	III	A	FC	78
17369	SAINT-MARTIN-DE-RE	17	R	IV	B	FI	26
17373	SAINT-MEDARD-D'AUNIS	17	R	IV	C	FI	16
17379	SAINT-PALAIS-DE-PHIOLIN	17		I	A	FC	71
17380	SAINT-PALAIS-SUR-MER	17	R	II	C	FI	45
17382	SAINT-PIERRE-D'AMILLY	17	R	IV	C	FI	36
17383	SAINT-PIERRE-DE-JUILLERS	17	R	II	B	FI,FC	58
17385	SAINT-PIERRE-D'OLERON	17	R	IV	B	FI	19
17387	SAINT-PORCHAIRE	17	R	III	C	FI	36
17391	SAINT-ROGATIEN	17	R	IV,V	A	FI	12
17395	SAINT-SAUVANT	17	R	II	A	FC	58
17396	SAINT-SAUVEUR-D'AUNIS	17	R	II	C	FI	25
17397	SAINT-SAVINIEN	17	R	III	C	FI	38

17400	SAINT-SEVER-DE-SAINTONGE	17	R	IV	C	FI	61
17401	SAINT-SEVERIN-SUR-BOUTONNE	17	R	III	A	FC	53
17409	SAINT-SULPICE-DE-ROYAN	17	R	II	B	FI,FC	42
17411	SAINT-TROJAN-LES-BAINS	17	R	IV	C	FI	24
17412	SAINT-VAIZE	17	R	III	B	FC	46
17413	SAINT-VIVIEN	17	R	IV,V	C	FI	6
17414	SAINT-XANDRE	17	R	IV	B	FI	17
17417	SALIGNAC-DE-MIRAMBEAU	17		I	A	FC	92
17420	SALLES-SUR-MER	17	R	V	A	T,FC,FI	8
17421	SAUJON	17	R	II	C	FI	44
17429	SOUBISE	17	R	III-IV	C	FI	16
17430	SOUBRAN	17		I	A	FC	90
17432	SOUMERAS	17		I	A	FC	99
17433	SOUSMOULINS	17		I	A	FC	102
17434	SURGERES	17	R	IV	A	FC,FI	29
17435	TAILLANT	17	R	IV	C	FI	41
17436	TAILLEBOURG	17	R	II	C	FI	43
17438	TANZAC	17		I	A	FC	66
17441	TESSON	17		I	A	FC	58
17442	THAIMS	17		I	A	FC	54
17443	THAIRE	17	R	V	A	T,FC,FI	9
17444	THENAC	17	R	III	C	FI	55
17445	THEZAC	17	R	II	C	FI	49
17446	THORS	17	R	II	C	FI	66
17448	TONNAY-BOUTONNE	17	R	II	C	FI	33
17449	TONNAY-CHARENTE	17	R	IV,V	A	FC,FI	20
17453	TRIZAY	17	R	III	C	FI	25
17457	VANDRE	17	R	V	B	FC,FI	27
17459	VARAIZE	17	R	III	A	FC	55
17461	VAUX-SUR-MER	17	R	III	A	FC,FI	45
17462	VENERAND	17	R	III	C	FI	51
17463	VERGEROUX	17	R	IV,V	C	FI	14
17466	VERINES	17	R	IV	B	FC,FI	20
17472	VILLEDoux	17	R	IV	B	FC,FI	22
17473	VILLEMORIN	17	R	III	C	FI	63
17474	VILLENEUVE-LA-COMTESSE	17	R	III	C	FI	47
17478	VINAX	17	R	III	A	FC	70
17480	VIRSON	17	R	IV,V	A	FC,FI	19
17482	VOUHE	17	R	III	C	FI	27
17483	YVES	17	R	V	A	FI, L, T	6
19011	ARNAC-POMPADOUR	19	R	II	C	FI	207
19016	BAR	19	R	II	C	FI	241
19031	BRIVE-LA-GAILLARDE	19	R	II	C	FI	229

19041	CHANAC-LES-MINES	19	R	II	C	FI	245
19123	MALEMORT-SUR-CORREZE	19	R	II	C	FI	230
19153	OBJAT	19	R	II	C	FI	215
19209	SAINT-HILAIRE-LES-COURBES	19	R	II	C	FI	234
19272	TULLE	19	R	II	C	FI	241
19276	UZERCHE	19	R	II	C	FI	220
22056	EVRAIN	22	R	II	B	FI	268
22113	LANNION	22	R	II	B	FI	347
23006	ARRENES	23	R	II	C	FI	207
23099	JANAILLAT	23	R	II	C	FI	221
23176	LA SOUTERRAINE	23	R	II	C	FI	202
23095	LE GRAND-BOURG	23	R	II	A	FI	213
23177	SAINT-AGNANT-DE-VERSILLAT	23	R	II	C	FI	204
23193	SAINTE-FEYRE	23	R	II	C	FI	234
23219	SAINT-MAURICE-LA-SOUTERRAINE	23	R	III	C	FI	197
23247	SAINT-VAURY	23	R	II	C	FI	222
24007	ALLEMANS	24	R	III	B	FC	139
24013	ATUR	24	R	II	C	FI	177
24016	AUGIGNAC	24	R	II	C	FI	150
24021	BADEFOLS-D'ANS	24	R	II	C	FI	202
24026	BASSILAC	24	R	II	C	FI	178
24035	BELVES	24	R	II	C	FI	218
24038	BERTRIC-BUREE	24	R	III	A	FC	141
24053	BOULAZAC	24	R	III	C	FI	177
24058	BOURG-DU-BOST	24	R	III	A	FC	137
24076	CAMPAGNE	24	R	II	C	FI	206
24119	CHERVAL	24		I	A	FC	137
24138	COULOUNIEIX-CHAMIERES	24	R	III	C	FI	170
24158	DUSSAC	24	R	II	C	FI	186
24188	FOSSEMAGNE	24	R	III	C	FI	193
24109	LA CHAPELLE-GRESIGNAC	24		I	A	FC	134
24354	LA ROCHE-CHALAIS	24		I	A	FC	133
24554	LA TOUR-BLANCHE	24		I	A	FC	143
24329	LE PIZOU	24		I	A	FC	146
24269	MIALET	24	R	II	C	FI	166
24295	MONTREM	24	R	III	C	FI	167
24311	NONTRON	24	R	II	C	FI	150
24322	PERIGUEUX	24	R	III	C	FI	172
24328	PIEGUT-PLUVIERS	24	R	II	C	FI	148
24333	PONTEYRAUD	24		I	A	FC	142
24352	RIBERAC	24	R	III	C	FI	144
24372	SAINT-ASTIER	24	R	II	C	FI	163

24381	SAINT-BARTHELEMY-DE-BUSSIÈRE	24	R	III	C	FI	152
24482	SAINT-PAUL-LIZONNE	24	R	III	A	FC	135
24484	SAINT-PIERRE-DE-CHIGNAC	24	R	II	C	FI	185
24489	SAINT-PRIEST-LES-FOUGÈRES	24	R	III	C	FI	174
24520	SARLAT-LA-CANEDA	24	R	II	C	FI	223
24557	TRELISSAC	24	R	III	C	FI	175
33003	AMBARES-ET-LAGRAVE	33		I	A	FC	134
33005	ANDERNOS-LES-BAINS	33		I	C	FI	145
33009	ARCACHON	33	R	II	C	FI	155
33022	AVENSAN	33	R	III	C	FI	116
33035	BAYON-SUR-GIRONDE	33		I	A	FC	118
33039	BEGLES	33	R	II	C	FI	145
33046	BERNOS-BEAULAC	33	R	III	C	FI	197
33047	BERSON	33		I	A	FC	112
33056	BLANQUEFORT	33		I	A	FC	132
33056	BLANQUEFORT	33		I	C	FI	132
33061	BONNETAN	33		I	A	FC	147
33063	BORDEAUX	33	R	II	A	FI	140
33075	BRUGES	33	R	II	C	FI	135
33099	CARIGNAN-DE-BORDEAUX	33		I	A	FC	146
33101	CARTELEGUE	33		I	A	FC	104
33119	CENON	33	R	II	A	FC	140
33124	CHAMADELLE	33		I	A	FC	133
33128	CIVRAC-EN-MEDOC	33		I	A	FC	81
33138	COUTRAS	33		I	A	FC	136
33159	ETAULIERS	33		I	A	FC	101
33161	EYRANS	33		I	A	FC	103
33172	FOURS	33		I	A	FC	104
33177	GAILLAN-EN-MEDOC	33	R	II	C	FI	81
33198	GUITRES	33		I	A	FC	133
33203	HOURTIN	33	R	II	C	FI	96
33208	JAU-DIGNAC-ET-LOIRAC	33		I	A	FC	71
33211	LABARDE	33		I	A	FC	121
33069	LE BOUSCAT	33		I	A	FC	138
33333	LE PORGE	33		I	A	FC	131
33544	LE VERDON-SUR-MER	33	R	III	A	FC	56
33236	LEGE-CAP-FERRET	33	R	II	C	FI	139
33154	LES EGLISOTTES-ET-CHALAURES	33		I	A	FC	135
33249	LORMONT	33		I	A	FC	138
33259	LUGON-ET-L'ILE-DU-CARNAY	33		I	A	FC	136
33267	MARCILLAC	33		I	A	FC	98

33268	MARGAUX	33	R	II	C	FI	117
33268	MARGAUX	33		I	A	FC	117
33281	MERIGNAC	33	R	II	C	FI	139
33318	PESSAC	33	R	II	C	FI	143
33320	PETIT-PALAIS-ET-CORNEMPS	33		I	A	FC	144
33332	PORCHERES	33	R	II	C	FI	143
33342	PUISSEGUIN	33		I	A	FC	149
33351	REIGNAC	33		I	A	FC	102
33366	SAINT-ANDRE-DE-CUBZAC	33		I	A	FC	128
33373	SAINT-ANTOINE-SUR-L'ISLE	33		I	A	FC	145
33394	SAINT-EMILION	33		I	A	FC	149
33413	SAINT-GERMAIN-DU-PUCH	33		I	A	FC	146
33416	SAINT-GIRONS-D'AIGUEVIVES	33		I	C	FI	110
33434	SAINT-LOUIS-DE-MONTFERRAND	33		I	A	FC	130
33442	SAINT-MARTIN-DE-LAYE	33		I	A	FC	132
33470	SAINT-ROMAIN-LA-VIRVEE	33		I	A	FC	133
33474	SAINT-SELVE	33	R	II	C	FI	161
33476	SAINT-SEURIN-DE-CADOURNE	33		I	A	FC	89
33480	SAINT-SULPICE-DE-FALEYRENS	33		I	A	FC	149
33494	SALAUNES	33		I	A	FC	126
33503	SAUMOS	33		I	C	FI	126
33514	SOULAC-SUR-MER	33	R	II	C	FI	59
33521	TALAIS	33		I	A	FC	64
33538	VALEYRAC	33		I	A	FC	74
33540	VENDAYS-MONTALIVET	33	R	II	C	FI	77
33550	VILLENAVE-D'ORNON	33	R	II	C	FI	149
35051	CESSON-SEVIGNE	35	R	II	C	FI	233
35219	PIPRIAC	35	R	II	C	FI	206
35236	REDON	35	R	II	C	FI	193
35238	RENNES	35	R	II	B	FI	233
35334	THORIGNE-FOUILLARD	35	R	II	C	FI	237
35360	VITRE	35	R	II	C	FI	231
36006	ARGENTON-SUR-CREUSE	36	R	II	C	FI	211
36035	CHAILLAC	36	R	II	C	FI	191
36200	SAINT-MARCEL	36	R	II	C	FI	211
36220	THENAY	36	R	II	C	FI	206
37011	AVOINE	37	R	III	C	FI	162
37109	FONDETTES	37		I	C	FI	199
37122	JOUE-LES-TOURS	37	R	II	C	FI	198
37214	SAINT-CYR-SUR-LOIRE	37	R	II	C	FI	202
37233	SAINT-PIERRE-DES-CORPS	37	R	II	C	FI	205

37261	TOURS	37	R	II	A	FI	203
40192	MONT-DE-MARSAN	40	R	II	A	FI	245
44002	AIGREFEUILLE-SUR-MAINE	44	R	II	B	FI	116
44005	ARTHON-EN-RETZ	44	R	II	B	FI	134
44009	BASSE-GOULAIN	44	R	II	B	FI	133
44018	BOUAYE	44	R	II	B	FI	130
44020	BOUGUENAIS	44	R	II	B	FI	132
44021	BOURGNEUF-EN-RETZ	44	R	II	B	FI	128
44022	BOUSSAY	44	R	II	B	FI	111
44024	BRAINS	44	R	II	B	FI	133
44026	CARQUEFOU	44	R	II	B	FI	142
44036	CHATEAUBRIANT	44	R	III-IV	C	FI	187
44038	CHAUVE	44	R	III-IV	C	FI	140
44043	CLISSON	44	R	III-IV	C	FI	116
44156	CORCOUE-SUR-LOGNE	44	R	III	C	FI	108
44047	COUERON	44	R	II	C	FI	138
44051	DERVAL	44	R	II	C	FI	185
44059	FRESNAY-EN-RETZ	44	R	II	B	FI	123
44223	GENESTON	44	R	II	A	FI	116
44063	GETIGNE	44	R	II	B	FI	114
44066	GRANDCHAMPS-DES-FONTAINES	44	R	II	C	FI	151
44071	HAUTE-GOULAIN	44	R	III	C	FI	130
44072	HERBIGNAC	44	R	II	C	FI	181
44055	LA BAULE-ESCOUBLAC	44	R	II	B	FI	168
44035	LA CHAPELLE-SUR-ERDRE	44	R	III	B	FI	143
44041	LA CHEVROLIERE	44	R	II	B	FI	122
44070	LA HAIE-FOUASSIERE	44	R	III	C	FI	125
44101	LA MONTAGNE	44	R	III	C	FI	134
44211	LA TURBALLE	44		I	C	FI	180
44079	LE LANDREAU	44	R	III	C	FI	129
44079	LE LANDREAU	44	R	III	C	FI	129
44084	LE LOROUX-BOTTEREAU	44	R	III	C	FI	133
44135	LE POULIGUEN	44	R	II	C	FI	169
44203	LE TEMPLE-DE-BRETAGNE	44	R	II	C	FI	151
44081	LEGE	44	R	II	C	FI	100
44106	LES MOUTIERS-EN-RETZ	44	R	II	C	FI	132
44087	MACHECOUL	44	R	III	C	FI	118
44088	MAISDON-SUR-SEVRE	44	R	II	C	FI	118
44097	MESQUER	44	R	II	C	FI	182
44109	NANTES	44	R	II	B	FI	134
44110	NORT-SUR-ERDRE	44	R	II	A	FI	157
44113	NOZAY	44	R	II	A	FI	173

44114	ORVAULT	44	R	IV	C	FI	141
44115	OUDON	44	R	II	C	FI	145
44131	PORNIC	44	R	III	C	FI	141
44132	PORNICHET	44	R	II	B	FI	165
44133	PORT-SAINT-PERE	44	R	II	C	FI	130
44143	REZE	44	R	IV	C	FI	131
44145	ROUANS	44	R	III	C	FI	139
44150	SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU	44	R	III	C	FI	126
44151	SAINT-ANDRE-DES-EAUX	44	R	III	C	FI	168
44154	SAINT-BREVIN-LES-PINS	44	R	III	C	FI	156
44172	SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE	44	R	II	B	FI	137
44161	SAINT-GILDAS-DES-BOIS	44	R	III	C	FI	178
44162	SAINT-HERBLAIN	44	R	II	B	FI	136
44178	SAINT-MARS-DE-COUTAIS	44	R	III	C	FI	128
44180	SAINT-MARS-LA-JAILLE	44	R	III	C	FI	164
44183	SAINT-MOLF	44	R	II	C	FI	180
44184	SAINT-NAZAIRE	44	R	II	A	FI	161
44190	SAINT-SEBASTIEN-SUR-LOIRE	44	R	II	B	FI	132
44194	SAUTRON	44	R	II	B	FI	141
44204	THOUARE-SUR-LOIRE	44	R	III	C	FI	138
44209	TREILLIERES	44	R	III	C	FI	148
44212	VALLET	44	R	II	C	FI	124
44215	VERTOU	44	R	II	C	FI	127
44217	VIGNEUX-DE-BRETAGNE	44	R	III	C	FI	150
46042	CAHORS	46	R	II	A	FI	268
46102	FIGEAC	46	R	II	A	FI	294
46296	SAINT-VINCENT-RIVE-D'OLT	46	R	II	A	FI	259
49003	AMBILLOU-CHATEAU	49	R	II	A	FI	147
49007	ANGERS	49	R	II	A	FI	164
49015	AVRILLE	49	R	III	C	FI	167
49023	BEAUPREAU	49	R	III	C	FI	128
49040	BOUZILLE	49	R	II	C	FI	143
49050	BRISSAC-QUINCE	49	R	II	C	FI	153
49069	CHAMPTOCEAUX	49	R	II	C	FI	144
49092	CHEMILLE	49	R	III	C	FI	132
49099	CHOLET	49	R	II	A	FI	115
49104	CONCOURSON-SUR-LAYON	49	R	III	C	FI	138
49109	CORON	49	R	III	C	FI	125
49115	COUTURES	49	R	III	C	FI	157
49125	DOUE-LA-FONTAINE	49	R	III	C	FI	143
49140	FONTEVRAUD-L'ABBAYE	49	R	II	C	FI	154

49151	GESTE	49	R	III	C	FI	126
49162	JALLAIS	49	R	III	C	FI	129
49074	LA CHAPELLE-ROUSSELIN	49	R	III-IV	C	FI	132
49165	LA JUBAUDIERE	49		I	B	FI	126
49240	LA PLAINE	49	R	III	C	FI	119
49258	LA RENAUDIÈRE	49	R	III	C	FI	119
49260	LA ROMAGNE	49	R	III	C	FI	113
49343	LA TESSOUALLE	49	R	III	C	FI	108
49137	LE FIEF-SAUVIN	49	R	II	C	FI	131
49346	LE THOUREIL	49	R	II	C	FI	161
49354	LE TREMBLAY	49	R	II	C	FI	181
49246	LES PONTS-DE-CE	49	R	III	C	FI	158
49195	MAZIERES-EN-MAUGES	49	R	II	C	FI	113
49215	MONTREUIL-BELLAY	49	R	III	C	FI	141
49218	MONTREVAULT	49	R	II	C	FI	135
49226	NOELLET	49	R	III	C	FI	183
49264	SAINT-ANDRE-DE-LA-MARCHE	49	R	III	C	FI	117
49267	SAINT-BARTHELEMY-D'ANJOU	49	R	II	C	FI	165
49269	SAINT-CHRISTOPHE-DU-BOIS	49	R	II	C	FI	110
49272	SAINT-CLEMENT-DES-LEVEES	49	R	III	C	FI	159
49294	SAINT-LAMBERT-LA-POThERIE	49	R	II	C	FI	163
49298	SAINT-LEGER-DES-BOIS	49	R	II	C	FI	160
49299	SAINT-LEGER-SOUS-CHOLET	49	R	III	C	FI	117
49328	SAUMUR	49	R	III	B	FI	156
49329	SAVENNIÈRES	49	R	III	C	FI	152
49338	SOULAINES-SUR-AUBANCE	49	R	III	C	FI	153
49345	THOUARCE	49	R	III-IV	C	FI	143
49348	TIGNE	49	R	II	C	FI	138
49355	TREMENTINES	49	R	II	C	FI	122
49375	VILLEDIEU-LA-BLOUERE	49	R	II	C	FI	122
49378	VIVY	49	R	III	C	FI	163
53097	EVRON	53	R	II	C	FI	240
53147	MAYENNE	53	R	II	C	FI	253
53210	SAINT-DENIS-D'ANJOU	53		I	A	FI	200
56052	DAMGAN	56	R	II	C	FI	198
56154	PEILLAC	56	R	II	C	FI	203
56184	QUESTEMBERT	56	R	II	C	FI	206
63113	CLERMONT-FERRAND	63	R	II	A	FI	327
63307	ROMAGNAT	63	R	II	C	FI	329
65440	TARBES	65	R	II	B	FI	327
72229	PARENNES	72	R	III	C	FI	241

79003	AIFFRES	79	R	IV	B	FC	60
79004	AIGONNAY	79	R	II	C	FI	73
79014	ARGENTON-L'EGLISE	79		I	A	FC	128
79015	ASNIERES-EN-POITOU	79	R	II	C	FI	71
79019	AUBIGNY	79	R	III	A	FC	108
79020	AUGE	79	R	II	A	FC	77
79022	AVAILLES-THOUARSAIS	79		I	A	FC	117
79024	AZAY-LE-BRULE	79	R	II	C	FI	77
79025	AZAY-SUR-THOUET	79		I	A	FC	87
79030	BEAUSSAIS	79	R	III	A	FC	79
79031	BEAUVOIR-SUR-NIORT	79	R	III	B	FC,FI	51
79032	BECELEUF	79	R	II	A	FC	66
79033	BELLEVILLE	79	R	II	A	FC	48
79034	BESSINES	79	R	III	C	FI	54
79038	BOISME	79	R	II	C	FI	96
79049	BRESSUIRE	79	R	III	A	FC,FI	100
79055	BRIEUIL-SUR-CHIZE	79	R	III	A	FC	61
79058	BRULAIN	79	R	III	A	FC	63
79063	CERSAY	79	R	II	A	FC	125
79064	CHAIL	79	R	III-IV	C	FI	81
79066	CHAMPDENIERS-SAINTE-DENIS	79		I	B	FI	73
79069	CHANTELOUP	79	R	II	A	FC	92
79080	CHATILLON-SUR-THOUET	79	R	III	C	FI	96
79081	CHAURAY	79	R		A	FI	66
79083	CHEF-BOUTONNE	79		I	C	FI	81
79086	CHERVEUX	79	R	II	C	FI	71
79088	CHICHE	79	R	II-III	B	FC	101
79090	CHIZE	79	R	III	C	FI	60
79091	CIRIERE	79	R	II	C	FI	96
79096	COMBRAND	79	R	III	A	FC	96
79100	COULON	79	R	II	C	FI	51
79104	COURS	79		I	A	FC	73
79114	EXIREUIL	79	R	III-IV	C	FI	83
79115	EXOUDUN	79		I	A	FC	86
79118	FENERY	79		I	A	FC	91
79122	FONTENILLE-SAINTE-MARTIN-D'ENTRAIGUES	79	R	III	A	FC	76
79125	FORS	79	R	III-IV	C	FI	58
79128	FRANCOIS	79		I	A	FC	69
79129	FRESSINES	79	R	III	C	FI	70
79141	IRAIS	79		I	B	FC	121
79144	JUSCORPS	79	R	II	A	FC	59
79070	LA CHAPELLE-BATON	79		I	A	FC	77

79074	LA CHAPELLE-POUILLOUX	79		III	A	FC	89
79048	LA CRECHE	79	R	II	A	FI,FC	71
79120	LA FERRIERE-EN-PARTHENAY	79		I	A	FC	104
79123	LA FORET-SUR-SEVRE	79	R	II	C	FI	88
79127	LA FOYE-MONJAULT	79	R	III	A	FC	47
79184	LA MOTHE-SAINT-HERAY	79	R	III	C	FI	84
79229	LA ROCHENARD	79	R	III	A	FC	44
79147	LARGEASSE	79		I	B	FC	86
79053	LE BREUIL-SOUS-ARGENTON	79	R	III-IV	C	FI	117
79059	LE BUSSEAU	79	R	II	B	FC	71
79210	LE PIN	79	R	II	C	FI	97
79322	LE TALLUD	79		I	A	FC	90
79006	LES ALLEUDS	79		I	A	FC	86
79017	LES AUBIERS	79	R	III	A	FC	108
79126	LES FOSSES	79	R	III-IV	A	FI	59
79148	LEZAY	79	R	IV	B	FC	88
79150	LIMALONGES	79	R	III	A	FC	99
79157	LOUZY	79	R	II	A	FC	129
79163	MAIRE-LEVESCAULT	79		I	A	FC	93
79165	MAISONTIERS	79		I	A	FC	105
79079	MAULEON	79	R	III	A	FC	101
79170	MAUZE-SUR-LE-MIGNON	79	R	III	C	FI	38
79172	MAZIERES-EN-GATINE	79		I	A	FC	81
79173	MAZIERES-SUR-BERONNE	79	R	III	C	FI	74
79174	MELLE	79	R	III	C	FI	77
79176	MENIGOUTE	79	R	III	A	FC	95
79179	MONCOUTANT	79	R	III	C	FI	85
79188	MOUTIERS-SOUS-CHANTEMERLE	79		I	A	FC	81
79189	NANTEUIL	79	R	III	C	FI	83
79191	NIORT	79	R	III	A	FC,FI	59
79196	OIRON	79	R	II	A	FC	128
79196	OIRON	79	R	II	A	FC,FI	128
79198	PAIZAY-LE-CHAPT	79	R	III	C	FI	72
79201	PAMPROUX	79	R	II	C	FI	90
79204	PERIGNE	79	R	II	C	FI	68
79213	POMPAIRE	79		I	A	FC	92
79214	POUFFONDS	79		I	A	FC	79
79216	PRAHECQ	79		I	A	FC	64
79217	PRAILLES	79	R	III	C	FI	76
79078	PRISSE-LA-CHARRIERE	79	R	II	C	FI	50
79236	SAINT-ANDRE-SUR-SEVRE	79	R	III	C	FI	88
79246	SAINTE-EANNE	79	R	III	C	FI	83

79250	SAINTE-GEMME	79		I	A	FC	114
79283	SAINTE-NEOMAYE	79	R		A	FI	75
79292	SAINTE-RADEGONDE	79	R	II	C	FI	123
79247	SAINT-ETIENNE-LA-CIGOGNE	79	R	III	C	FI	48
79300	SAINTE-VERGE	79		I	A	FC	127
79249	SAINT-GELAIS	79	R	IV	C	FI	67
79251	SAINT-GENARD	79		I	A	FC	77
79252	SAINT-GENEROUX	79	R	IV	C	FI	119
79253	SAINT-GEORGES-DE-NOISNE	79	R	III	B	FC	82
79254	SAINT-GEORGES-DE-REX	79	R	III	A	FC	44
79256	SAINT-GERMIER	79		I	A	FC	95
79257	SAINT-HILAIRE-LA-PALUD	79	R	III	C	FI	39
79259	SAINT-JEAN-DE-THOUARS	79		I	A	FC	123
79263	SAINT-LAURS	79	R	III	A	FC	67
79264	SAINT-LEGER-DE-LA-MARTINIERE	79	R	III	C	FI	79
79270	SAINT-MAIXENT-L'ECOLE	79	R	III	C	FI	81
79278	SAINT-MARTIN-DU-FOUILLOUX	79	R	II	C	FI	97
79281	SAINT-MAXIRE	79	R	III	A	FC	62
79285	SAINT-PARDOUX	79		I	A	FC	85
79289	SAINT-PIERRE-DES-ECHAUBROGNES	79	R	II	C	FI	108
79289	SAINT-PIERRE-DES-ECHAUBROGNES	79		I	A	FC	108
79293	SAINT-REMY	79		I	C	FI	58
79295	SAINT-ROMANS-LES-MELLE	79	R	III	A	FC	73
79298	SAINT-SYMPHORIEN	79	R	III	A	FC,FI	54
79303	SALLES	79		I	A	FC	87
79304	SANSAIS	79	R	II	A	FC	48
79306	SAURAI	79		I	A	FC	98
79309	SCILLE	79	R	III	A	FC	75
79310	SECONDIGNE-SUR-BELLE	79	R	II	A	FC	64
79311	SECONDIGNY	79	R	III	C	FI	82
79313	SEPVRET	79	R	III	A	FC	83
79316	SOUDAN	79	R	III	A	FC	88
79319	SOUVIGNE	79	R	III	C	FI	80
79320	SURIN	79	R	III	A	FC	68
79328	THORIGNY	79	R	III	A	FC	45
79329	THOUARS	79	R	III	A	FC	124
79329	THOUARS	79	R		A	FI	124
79330	TILLOU	79	R	III-IV	A	FC	77
79334	USSEAU	79	R	III	C	FI	43
79340	VAUSSEROUX	79		I	A	FC	94

79345	VERRUYES	79	R	II	A	FC	82
79347	VIENNA	79		I	A	FC	98
79351	VILLIERS-EN-PLAINE	79	R	II	C	FI	60
79353	VITRE	79	R	III-IV	C	FI	75
79354	VOUHE	79	R	II	C	FI	87
79355	VOUILLE	79	R	III	C	FI	65
79357	XAINTRAY	79		I	A	FC	69
85003	AIZENAY	85	R	II	C	FI	86
85004	ANGLES	85	R	III	C	FI	46
85008	AUBIGNY	85	R	III	C	FI	66
85009	AUZAY	85	R	III	C	FI	48
85010	AVRILLE	85	R	II	C	FI	55
85011	BARBATRE	85	R	II	C	FI	129
85013	BAZOGES-EN-PAILLERS	85	R	II	A	FC	95
85014	BAZOGES-EN-PAREDS	85		I	A	FC	69
85015	BEAUFOU	85	R	III	A	FC	92
85016	BEAULIEU-SOUS-LA-ROCHE	85	R	II	C	FI	80
85017	BEAUREPAIRE	85		I	A	FC	96
85019	BELLEVILLE-SUR-VIE	85	R	III-IV	C	FI	85
85020	BENET	85	R	III	A	FC,FI	53
85027	BOUFFERE	85	R	III	C	FI	103
85028	BOUILLE-COURDAULT	85	R	III	C	FI	50
85034	BOURNEZEAU	85	R	III	A	FC,FI	65
85243	BREM-SUR-MER	85		I	B	FC	83
85035	BRETIGNOLLES-SUR-MER	85	R	III	C	FI	86
85047	CHALLANS	85	R	II	A	FC,FI	107
85049	CHAMPAGNE-LES-MARAIS	85	R	III	A	FC	37
85051	CHANTONNAY	85	R	II	C	FI	71
85058	CHASNAIS	85	R	III-IV	A	FC,FI	47
85060	CHATEAU-D'OLONNE	85	R	IV	B	FC,FI	70
85061	CHATEAU-GUIBERT	85	R	III-IV	C	FI	60
85062	CHATEAUNEUF	85	R	III	C	FI	114
85066	CHAVAGNES-LES-REDOUX	85	R	II	A	FC	76
85071	COMMEQUIERS	85	R	III	A	FI	97
85076	CUGAND	85	R	II	A	FI	113
85077	CURZON	85	R	III	A	FC	47
85081	DOMPIERRE-SUR-YON	85	R	III-IV	C	FI	79
85091	FONTAINES	85	R	III	A	FI	47
85092	FONTENAY-LE-COMTE	85	R	III-IV	C	FI	52
85102	GRAND'LANDES	85		I	A	FC	95
85114	JARD-SUR-MER	85	R	III-IV	B	FI	54
85021	LA BERNARDIERE	85	R	III-IV	C	FI	112

85026	LA BOISSIERE-DES-LANDES	85	R	III	C	FI	63
85036	LA BRETONNIERE	85	R	III	C	FI	50
85039	LA BRUFFIERE	85	R	II	A	FC	108
85040	LA CAILLERE-SAINT-HILAIRE	85	R	III	C	FI	65
85045	LA CHAIZE-GIRAUD	85		I	A	FC	86
85046	LA CHAIZE-LE-VICOMTE	85	R	III	C	FI	71
85052	LA CHAPELLE-ACHARD	85		I	A	FC	73
85054	LA CHAPELLE-HERMIER	85	R	II	C	FI	85
85055	LA CHAPELLE-PALLUAU	85		I	A	FC	90
85072	LA COPECHAGNIERE	85		I	A	FC	91
85074	LA COUTURE	85	R	III	A	FC	54
85307	LA FAUTE-SUR-MER	85	R	IV	C	FI	35
85089	LA FERRIERE	85	R	IV	A	FC	76
85090	LA FLOCELLIERE	85		I	A	FC	89
85098	LA GENETOuze	85	R	II	B	FI,FC	81
85107	LA GUYONNIERE	85	R	III	B	FC,FI	103
85152	LA MOTHE-ACHARD	85	R	III	A	FC,FI	76
85180	LA POMMERAIE-SUR-SEVRE	85	R	IV	C	FI	91
85186	LA RABATELIERE	85	R	III	A	FC	91
85191	LA ROCHE-SUR-YON	85	R	III	B	FI	74
85286	LA TAILLEE	85	R	III-IV	B	FC,FI	39
85294	LA TRANCHE-SUR-MER	85	R	III	A	FC,FI	41
85302	LA VERRIE	85	R	II	C	FI	102
85001	L'AIGUILLON-SUR-MER	85	R	III-IV	C	FI	35
85118	LANDERONDE	85	R	III	C	FI	77
85120	LANDEVIEILLE	85		I	A	FC	85
85022	LE BERNARD	85	R	IV	A	FC	51
85050	LE CHAMP-SAINT-PERE	85	R	III	A	FC,FI	54
85088	LE FENOULLER	85		I	A	FC	96
85105	LE GUE-DE-VELLUIRE	85		III	B	FC,FI	39
85121	LE LANGON	85	R	III	C	FI	45
85139	LE MAZEAU	85	R	III	B	FC,FI	47
85178	LE POIRE-SUR-VIE	85	R	III	C	FI	86
85083	L'EPINE	85		I	A	FC	136
85038	LES BROUZILS	85	R	III	C	FI	95
85063	LES CHATELLIERS-CHATEAUMUR	85	R	III	C	FI	92
85069	LES CLOUZEUX	85	R	III	C	FI	71
85109	LES HERBIERS	85	R	II	C	FI	92
85131	LES MAGNILS-REIGNIERS	85	R	IV	A	FC	49
85175	LES PINEAUX	85	R	III	A	FC	61
85194	LES SABLES-D'OLONNE	85	R	III	B	FI,FC	72

85111	L'ILE-D'ELLE	85	R	III-IV	C	FI	34
85125	LOGE-FOUGEREUSE	85	R	II	A	FC	71
85165	L'OIE	85	R	IV	C	FI	83
85126	LONGEVES	85	R	III	C	FI	52
85127	LONGEVILLE-SUR-MER	85	R	III-IV	A	FC,FI	51
85167	L'ORBRIE	85	R	II	C	FI	55
85128	LUCON	85	R	III-IV	B	FI,FC	45
85130	MACHE	85	R	III-IV	A	FI	90
85132	MAILLE	85	R	IV	C	FI	41
85133	MAILLEZAIS	85	R	II	A	FC	46
85134	MALLIEVRE	85		I	A	FC	98
85135	MAREUIL-SUR-LAY-DISSAIS	85	R	III	C	FI	55
85144	MESNARD-LA-BAROTIERE	85	R	III	B	FC,FI	90
85145	MONSIREIGNE	85		I	A	FC	78
85146	MONTAIGU	85	R		A	FI	104
85154	MOUILLERON-EN-PAREDS	85	R	III-IV	C	FI	73
85156	MOUTIERS-LES-MAUXFAITS	85	R	III-IV	C	FI	55
85158	MOUZEUIL-SAINT-MARTIN	85	R	IV	A	FC	47
85158	MOUZEUIL-SAINT-MARTIN	85	R	II	C	FI	47
85159	NALLIERS	85	R	IV	A	FC,FI	47
85160	NESMY	85	R	II	A	FC	65
85161	NIEUL-LE-DOLENT	85	R	III	C	FI	66
85162	NIEUL-SUR-L'AUTISE	85	R	III	A	FC,FI	53
85164	NOTRE-DAME-DE-MONTS	85	R	II	C	FI	117
85189	NOTRE-DAME-DE-RIEZ	85	R	II	A	FC,FI	99
85166	OLONNE-SUR-MER	85	R	IV	C	FI	74
85169	PALLUAU	85	R	IV	C	FI	93
85171	PEAULT	85	R	III	C	FI	51
85176	PISSOTTE	85	R	IV	C	FI	55
85179	POIROUX	85	R	III	A	FC	60
85181	POUILLE	85	R	II	A	FC	53
85182	POUZAUGES	85	R	II	A	FI,FC	84
85184	PUY-DE-SERRE	85		I	A	FC	67
85185	PUYRAVAULT	85	R	IV,V	A	FC	36
85187	REAUMUR	85	R	III	A	FC	78
85190	ROCHESERVIERE	85	R	III	C	FI	103
85196	SAINTE-ANDRE-GOULE-D'OIE	85	R	II	B	FC,FI	87
85197	SAINTE-ANDRE-TREIZE-VOIES	85		I	A	FC	101
85198	SAINTE-AUBIN-DES-ORMEAUX	85		I	A	FC	105
85200	SAINTE-AVAUGOURD-DES-LANDES	85	R	II	C	FI	59
85206	SAINTE-CYR-EN-	85	R	II	A	FC	49

	TALMONDAIS						
85207	SAINT-DENIS-DU-PAYRE	85	R	IV	C	FI	41
85202	SAINTE-CECILE	85	R	II	A	FC	77
85211	SAINTE-FLAIVE-DES-LOUPS	85	R	IV	C	FI	72
85212	SAINTE-FLORENCE	85	R	II	A	FC	83
85216	SAINTE-GEMME-LA-PLAINE	85	R	II	A	FI,FC	48
85223	SAINTE-HERMINE	85	R	III	A	FC	56
85261	SAINTE-PEXINE	85	R	IV	C	FI	57
85267	SAINTE-RADEGONDE-DES-NOYERS	85	R		A	FI	37
85213	SAINT-FLORENT-DES-BOIS	85	R	IV	C	FI	63
85215	SAINT-FULGENT	85	R	III	B	FI,FC	89
85222	SAINT-GILLES-CROIX-DE-VIE	85	R	II	A	FC,FI	95
85224	SAINT-HILAIRE-DE-LOULAY	85		I	A	FC	107
85226	SAINT-HILAIRE-DE-RIEZ	85	R	III	C	FI	98
85227	SAINT-HILAIRE-DES-LOGES	85	R		A	FI	58
85231	SAINT-HILAIRE-LA-FORET	85	R	II	A	FC	55
85233	SAINT-JEAN-DE-BEUGNE	85	R	III	A	FC,FI	53
85236	SAINT-JULIEN-DES-LANDES	85	R	II	C	FI	80
85237	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALLE	85	R	II	A	FC	60
85238	SAINT-LAURENT-SUR-SEVRE	85	R	III	C	FC	102
85244	SAINT-MARTIN-DE-FRAIGNEAU	85	R	III	A	FC	51
85245	SAINT-MARTIN-DES-FONTAINES	85	R	IV	A	FC	57
85250	SAINT-MATHURIN	85	R	II	C	FI	74
85255	SAINT-MICHEL-EN-L'HERM	85	R	III-IV	C	FI	35
85256	SAINT-MICHEL-LE-CLOUCQ	85	R	II	A	FC	56
85257	SAINT-MICHEL-MONT-MERCURE	85	R	III	C	FC	89
85259	SAINT-PAUL-EN-PAREDS	85	R	III-IV	A	FC,FI	87
85262	SAINT-PHILBERT-DE-BOUAINE	85	R	II	C	FI	109
85264	SAINT-PIERRE-DU-CHEMIN	85	R	III	C	FI,FC	79
85265	SAINT-PIERRE-LE-VIEUX	85	R	III	A	FC	47
85268	SAINT-REVEREND	85	R	II	C	FI	91
85271	SAINT-SULPICE-EN-PAREDS	85	R	III	A	FC	65
85274	SAINT-VALERIEN	85	R	IV	A	FC	55
85278	SAINT-VINCENT-SUR-JARD	85	R	II	C	FI	53
85279	SALIGNY	85	R	II	C	FI	88
85281	SERIGNE	85	R	II	C	FI	54
85284	SOULLANS	85	R	III	C	FI	103
85288	TALMONT-SAINT-HILAIRE	85	R	III	A	FI	61

85290	THIRE	85		I	C	FI	56
85291	THORIGNY	85		I	A	FC	63
85295	TREIZE-SEPTIERS	85	R	III	C	FI	104
85296	TREIZE-VENTS	85	R	II	C	FI	99
85297	TRIAIZE	85	R	III	C	FI	39
85298	VAIRE	85	R	III	C	FI	79
85299	VELLUIRE	85	R	III-IV	B	FC,FI	43
85300	VENANSAULT	85	R	IV	C	FI	77
85301	VENDRENNES	85	R	III	A	FC	86
85304	VOUILLE-LES-MARAIS	85	R	III-IV	A	FC	39
85306	XANTON-CHASSENON	85	R	III	C	FI	55
86002	AMBERRE	86		I	A	FC	126
86010	ASLONNES	86	R	III	C	FI	120
86014	AVAILLES-EN-CHATELLERAULT	86		I	A	FI	152
86015	AVAILLES-LIMOUZINE	86	R	II	C	FI	137
86024	BERUGES	86		I	C	FI	117
86029	BLANZAY	86	R	II	C	FI,FC	107
86030	BLASLAY	86		I	A	FC	129
86031	BONNES	86	R	III	C	FI	145
86045	CELLE-LEVESCAULT	86	R	IV	C	FI	109
86046	CENON-SUR-VIENNE	86		I	A	FC	150
86052	CHAMPAGNE-SAINT-HILAIRE	86	R	II	B	FI,FC	115
86061	CHARROUX	86	R	II	C	FI	118
86062	CHASSENEUIL-DU-POITOU	86	R	II	A	FI,FC	133
86066	CHATELLERAULT	86	R	II	A	FC,FI	153
86068	CHAUNAY	86	R	III	C	FI	100
86070	CHAUVIGNY	86	R	II	C	FI	147
86075	CHOUPPES	86		II	C	FI	130
86077	CIVAUX	86	R	II	C	FI	144
86078	CIVRAY	86	R	II	A	FC,FI	109
86080	CLOUE	86	R	II	C	FI	108
86081	COLOMBIERS	86		I	A	FC	143
86082	COUHE	86		I	A	FC	103
86088	CROUTELLE	86	R		A	FI	121
86091	CURZAY-SUR-VONNE	86	R	II	A	FC	102
86093	DERCE	86		I	A	FC	143
86099	FLEURE	86	R	II	C	FI	135
86100	FONTAINE-LE-COMTE	86	R	III	C	FI	118
86102	FROZES	86	R	II	C	FI	118
86110	HAIMS	86		I	A	FC	164
86113	ITEUIL	86	R	II	C	FI	120
86117	JOUHET	86	R	III	C	FI	158


86058	LA CHAPELLE-MOULIERE	86	R	II	C	FI	145
86069	LA CHAUSSEE	86		I	A	FC	132
86079	LA ROCHE-RIGAULT	86		I	A	FC	145
86290	LA VILLEDIEU-DU-CLAIN	86	R	III	C	FC	123
86122	LAUTHIERS	86		I	A	FC	154
86289	LE VIGEANT	86	R	III-IV	C	FC	137
86128	LENCLOITRE	86		I	C	FI	140
86274	LES TROIS-MOUTIERS	86	R	II	B	FI,FC	142
86132	LIGLET	86		I	A	FC	177
86135	LINIERS	86	R	III	C	FI	141
86112	L'ISLE-JOURDAIN	86	R	II	C	FI	140
86136	LIZANT	86	R	IV	C	FI	108
86139	LUSIGNAN	86	R	II	C	FI	104
86140	LUSSAC-LES-CHATEAUX	86	R	III	C	FI	147
86152	MAUPREVOIR	86	R	II	C	FI	127
86153	MAZEROLLES	86	R	III	C	FI	144
86154	MAZEUIL	86	R	III	A	FC	123
86158	MIGNE-AUXANCES	86	R	III	C	FI	127
86158	MIGNE-AUXANCES	86	R	III	A	FC	127
86159	MILLAC	86	R	II	C	FI	140
86161	MONCONTOUR	86	R	III	C	FI	125
86174	NAINTRE	86		I	C	FI	146
86177	NEUVILLE-DE-POITOU	86	R	II	C	FI	126
86178	NIEUIL-L'ESPOIR	86	R	III	C	FI	130
86180	NOUILLE-MAUPERTUIS	86	R	II	C	FI	128
86181	NUEIL-SOUS-FAYE	86		I	A	FC	149
86188	PAYRE	86	R	II	C	FI	107
86189	PAYROUX	86	R	III	C	FI	125
86190	PERSAC	86	R	III	C	FI	144
86194	POITIERS	86	R	III	B	FC,FI	127
86195	PORT-DE-PILES	86		I	A	FC	169
86204	QUINCAY	86		I	A	FC	121
86206	RASLAY	86		I	A	FC	146
86214	SAINT-BENOIT	86	R	III-IV	C	FI	125
86226	SAINT-JULIEN-L'ARS	86	R	II	C	FI	137
86234	SAINT-MARTIN-L'ARS	86	R	III	A	FC	128
86236	SAINT-PIERRE-DE-MAILLE	86	R	III-IV	C	FI	166
86237	SAINT-PIERRE-D'EXIDEUIL	86	R	II	C	FI	108
86246	SAINT-SAVIN	86		I	A	FC	163
86250	SAIX	86		I	A	FC	148
86252	SAMMARCOLLES	86		I	A	FC	146
86254	SAULGE	86	R	III	A	FC	158

86255	SAVIGNE	86	R	II	A	FC	111
86258	SCORBE-CLAIRVAUX	86		I	A	FC	145
86261	SEVRES-ANXAUMONT	86	R	II	A	FC	135
86262	SILLARS	86		I	A	FI	151
86263	SMARVES	86	R	II	B	FC,FI	124
86265	SOSSAIS	86		I	A	FC	146
86272	THURE	86		I	A	FC	149
86276	USSON-DU-POITOU	86	R	III	B	FC,FI	129
86233	VALDIVIENNE	86	R	III	A	FC	144
86233	VALDIVIENNE	86	R	II	C	FI	144
86278	VAUX	86		I	A	FC	107
86285	VERRIERES	86	R	III-IV	C	FC	137
86291	VILLEMORT	86		I	A	FC	166
86293	VIVONNE	86		I	A	FC	114
87001	AIXE-SUR-VIENNE	87	R	III-IV	C	FC	177
87002	AMBAZAC	87	R	II	B	FI	195
87011	BELLAC	87	R	III	C	FI	167
87014	BESSINES-SUR-GARTEMPE	87	R	III	C	FI	192
87017	BLANZAC	87	R	III	C	FI	172
87018	BLOND	87	R	III	C	FI	165
87020	BONNAC-LA-COTE	87	R	II	B	FI	186
87021	BOSMIE-L'AIGUILLE	87	R	II	B	FI	183
87030	CHAILLAC-SUR-VIENNE	87	R	III	C	FI	155
87033	CHAMBORET	87	R	III	C	FI	174
87035	CHAMPNETERY	87	R	II	B	FI	209
87038	CHAPTELAT	87	R	III	C	FI	185
87045	CIEUX	87	R	II	B	FI	167
87047	COMPREIGNAC	87	R	III	C	FI	185
87050	COUZEIX	87	R	III	C	FI	183
87054	CUSSAC	87	R	III	C	FI	157
87062	EYBOULEUF	87	R	II	C	FI	203
87064	EYMOUTIERS	87	R	II	C	FI	224
87065	FEYTIAT	87		I	B	FI	191
87075	ISLE	87	R	II	B	FI	183
87081	JOURGNAC	87	R	III	C	FI	184
85116	LA JONCHERE	87	R	II	C	FI	48
87079	LA JONCHERE-SAINT-MAURICE	87	R	II	B	FI	201
87031	LE CHALARD	87	R	III	C	FI	183
87059	LE DORAT	87	R	III	C	FI	171
87113	LE PALAIS-SUR-VIENNE	87	R	II	B	FI	190
87016	LES BILLANGES	87	R	II	B	FI	205
87085	LIMOGES	87	R	III	B	FI	185
87091	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE	87	R	III	C	FI	145

87103	NANTIAT	87	R	III	C	FI	177
87108	NOUIC	87	R	III	C	FI	157
87110	ORADOUR-SUR- GLANE	87	R	II	B	FI	167
87114	PANAZOL	87	R	II	B	FI	189
87118	PEYRILHAC	87	R	III	C	FI	174
87121	RANCON	87	R	III	C	FI	178
87122	RAZES	87	R	II	B	FI	190
87125	RILHAC-RANCON	87	R	III	C	FI	189
87126	ROCHECHOUART	87	R	III	C	FI	152
87128	ROUSSAC	87	R	III	C	FI	179
87135	SAINT-AUVENT	87	R	III	C	FI	161
87139	SAINT-BONNET-DE- BELLAC	87	R	III	C	FI	160
87143	SAINT-GENCE	87	R	II	B	FI	175
87150	SAINT-HILAIRE-LES- PLACES	87	R	II	B	FI	181
87154	SAINT-JUNIEN	87	R	III	C	FI	157
87158	SAINT-LAURENT-SUR- GORRE	87	R	II	B	FI	164
87181	SAINT-SULPICE- LAURIERE	87	R	II	B	FI	200
87183	SAINT-SYLVESTRE	87	R	III	C	FI	193
87185	SAINT-VICTURNIEN	87	R	III	C	FI	166
87187	SAINT-YRIEIX-LA- PERCHE	87	R	III	C	FI	189
87197	THOURON	87	R	III	C	FI	180
87201	VERNEUIL-SUR- VIENNE	87	R	III	C	FI	175
87202	VEYRAC	87	R	III	C	FI	173

Annexe 3 - Formulaire d'enquête du BCSF (www.franceseisme.fr).


Formulaire d'enquête collective.



**Enquête
séisme
formulaire
BCSF collectif**

Bureau central sismologique français
www.franceseisme.fr

Ministère de l'éducation nationale
de la recherche et de la technologie



Ministère de l'intérieur
Direction de la défense
et la sécurité civiles

Le BCSF assure la collecte et l'archivage des renseignements et témoignages relatifs aux séismes ressentis en France. En collaboration et résumé, ses témoignages dans ce questionnaire, vous contribuez à préciser le risque sismique dans votre région.

Le Directeur du BCSF

COMMUNE

Code postal nombre de bâtiments sur la commune

Remplir par (nom) par (prénom) **organisme**

DATE DU SEISME **HEURE DU SEISME**

email

Le séisme a-t-il été ressenti sur votre commune ?

a été ressenti par :

à l'extérieur	sans réponse	les personnes ont été réveillées	sans réponse	bruit entendu	sans réponse
au rez-de-chaussée	sans réponse	les personnes sont sorties des bâtiments	sans réponse	grondement proche et fort	sans réponse
au 1er - 2ème	sans réponse	les personnes ont perdu l'équilibre	- à l'intérieur	explosion, coup de tonnerre proche et fort	sans réponse
au 3ème-4ème	sans réponse	- à l'extérieur	sans réponse	autre bruit	sans réponse
5ème et +	sans réponse	la secousse a	sans réponse		
ressenti comme un balancement	sans réponse				
ressenti comme une vibration	sans réponse				

OBJETS

oscillation des objets suspendus (lustres, cadres,...)	inférieur au 3ème	supérieur au 3ème	bis d'objets (tableaux, verrière, porcelaine,...)	inférieur au 3ème	supérieur au 3ème
vibration des petits objets (porcelaine, verres, ...)	sans réponse	sans réponse	petits objets instables ou mal fixés	sans réponse	sans réponse
tremblement du mobilier léger (chaise, guéridon,...)	sans réponse	sans réponse	mobilier léger (chaises, table de chevet,...)	sans réponse	sans réponse
vibration des portes, fenêtres, vitres, vitrines	sans réponse	sans réponse	mobilier lourd (armoires, buffet,...)	sans réponse	sans réponse
croquement des poutres, planchers et meubles	sans réponse	sans réponse	Notez ici d'autres informations ou d'autres types de dégâts observés		
oscillation des liquides dans les récipients	sans réponse	sans réponse			
débordement des liquides des récipients pleins	sans réponse	sans réponse			
ouverture et fermeture des portes ou fenêtres	sans réponse	sans réponse			

CONSTRUCTION

le séisme a produit des dégâts nombre de bâtiments affectés

<p>Type 1 : tout venant</p> <p>Type 2 : maçonnerie</p> <p>Type 3 : béton armé</p> <p>Type 4 : bois</p> <p>Type 5 : métal</p> <p>Type 6 : parasismique</p>	<p>infos bulle (ici)</p> <p>type 1 <input type="text"/></p> <p>type 2 <input type="text"/></p> <p>type 3 <input type="text"/></p> <p>type 4 <input type="text"/></p> <p>type 5 <input type="text"/></p> <p>type 6 <input type="text"/></p>	<p>pourcentage de bâtiments pourcentage de bât. affectés</p> <p>pourcentage de bât. affectés</p> <p>pourcentage de bât. affectés</p> <p>pourcentage de bât. affectés</p> <p>pourcentage de bât. affectés</p> <p>pourcentage de bât. affectés</p>	<p>chutes de gros morceaux de crépis</p> <p>écroulements de morceau de cloisons, murs, pignons</p> <p>chutes de mortier aux joints de murs ou dalles armées</p> <p>effondrements partiels de planchers</p> <p>effondrements de poteaux ou d'un étage</p> <p>chutes de toitures endommagées tous types confondus</p> <p>nombre de toitures affectées par des chutes de tuiles et d'ardoises</p> <p>nombre d'effondrements de toits, tous types confondus</p> <p>nombre de chutes de couronnes ou de parties de cheminées</p> <p>nombre de chutes de cheminées (cassées au ras du toit)</p>
---	--	--	---

Avez-vous personnellement senti le séisme? OUI NON 01P

sur la commune de (lieu d'observation) :

Adresse :

Code postal :

Même si le séisme n'a pas été senti, merci de renvoyer ce questionnaire, N'ajoutez aucune mention en dehors des cases (ni tampon, ni agrafe). Merci.

SEISME DU :

/ / 2 0 0 02P

à heure(s) minute(s) 03P

rempli le : / / 2 0 0

Nom :

Prénom :

Situation du témoin

■ à l'intérieur d'un bâtiment à l'extérieur (plein air) 04P

■ à l'étage : SS RdC 1er, 2e 3e,4e 5e et plus 05P

■ en activité debout en activité assis au repos en sommeil 06P

Type de bâtiment

■ maison immeuble 07P nombre d'étage 08P



■ date de construction :

avant 1945
 entre 1946 et 1997
 après 1997 01C

Effets sur le témoin

■ j'ai senti la secousse comme : un balancement : faible moyen fort 09P
une vibration : faible moyen fort 10P

■ la secousse m'a réveillé(e) 11P

■ je suis sorti(e) du bâtiment en courant 12P

■ j'ai perdu l'équilibre 13P

■ la secousse m'a : inquiété 14P

effrayé

paniqué

Effets sur les objets

Oscillations, vibrations ...

■ oscillation des objets suspendus (lustres, cadres)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	010
■ vibration des petits objets (verres, assiettes, bibelots, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	020
■ tremblement du mobilier léger (chaise, table de chevet, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	030
■ vibration des portes, fenêtres, vitres, vitrines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	040
■ craquement des poutres, planchers et meubles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	050

faible moyen fort

oui

■ oscillation des liquides dans les récipients	<input type="checkbox"/>	060
■ débordement des liquides des récipients pleins	<input type="checkbox"/>	070
■ ouverture et fermeture de portes ou de fenêtres	<input type="checkbox"/>	080
■ bris d'objets (tableaux, verrerie, porcelaine, etc.) ,vitres	<input type="checkbox"/>	090

Déplacements, chutes de :

■ petits objets instables ou mal fixés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100
■ mobilier léger (lit, chaise, table de chevet, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	110
■ mobilier lourd (armoire, buffet, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120

déplac. chute

Bruits

■ grondement faible et lointain 01E

■ tonnerre proche et fort 02E

■ explosion 03E

autre : 04E

49144

Effets sur votre bâtiment

Fréquences des dégâts relevés

	peu	nombreux généralisés
■ fissures fines ou superficielles (quelques mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 03C
■ fissures larges et profondes (quelques cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 04C
■ chute de petits morceaux de plâtre ou d'éléments hauts mal scellés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 05C
■ chute de gros morceaux de plâtre ou de revêtement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 06C
■ écroulement de morceaux de cloisons, murs, pignons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 07C
■ fissures aux joints de poutres, poteaux, angles de murs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 08C
■ chute de mortier aux joints de murs ou dalles armées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 09C
■ effondrement partiel de planchers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 10C
■ effondrement de poteaux ou d'un étage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 11C
TOITURES		
■ chute de tuiles, d'ardoises	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 12C
■ effondrement partiel	OUI <input type="checkbox"/>	13C
■ effondrement total	OUI <input type="checkbox"/>	14C
CHEMINÉES		
■ chute de couronne ou de partie de cheminée	OUI <input type="checkbox"/>	15C
■ chute de cheminée (cassée au ras du toit)	OUI <input type="checkbox"/>	16C

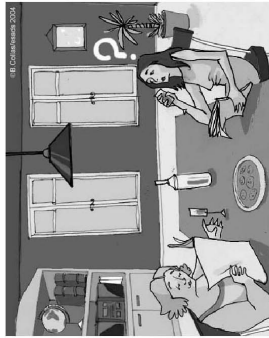
49144



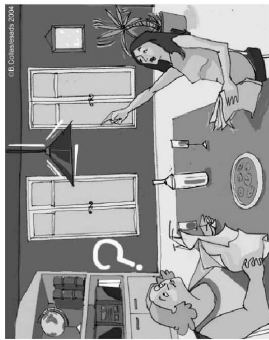
Observations complémentaires

15P

Quelle image correspond le mieux à la secousse vécue ?



A



B



C



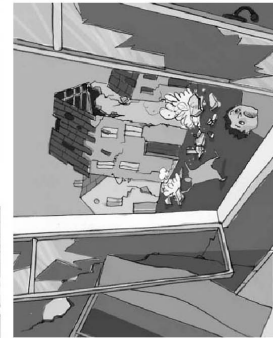
D



E



F



G

Illustrations : Atelier de scénarisation visuelle
Ecole supérieure des arts décoratifs de Strasbourg

Annexe 4 - Glossaire

BCSF : Bureau Central Sismologique Français

CEA : Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

EOST : Ecole et Observatoires des Sciences de la Terre (UNISTRA – CNRS-INSU)

ETH : École polytechnique fédérale de Zurich (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich)

Géoazur : UMR 7329 (**UNS**-CNRS-IRD-OCA)

IFSTTAR, Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux

INGV : Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Italie)

INSU : Institut National des Sciences de l'Univers (CNRS)

IRSN, Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire

LDG : Laboratoire de Détection et de Géophysique (CEA-DASE)

ISTerre : Institut des Sciences de la Terre (Grenoble)

SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile

UNISTRA : Université de Strasbourg



Coordonnées du BCSF
Adresse postale : BCSF, 5 rue R. Descartes, F-67084, Strasbourg cedex;
Site Web: www.franceseisme.fr