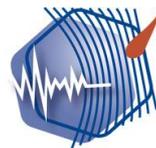
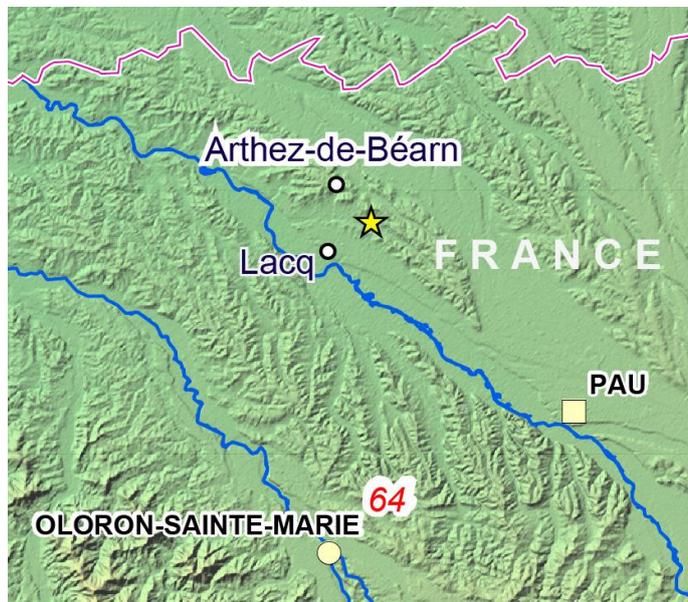


8 août 2016

Note BCSF

Données macrosismiques

Séisme NW de Pau
(Pyrénées Atlantiques)
25 avril 2016 à 6h44 heure locale
Magnitude 4.0 M_L (RéNaSS)



BCSF

Bureau Central
Sismologique
Français

Ecole et Observatoire
des Sciences de la Terre

Directeur de publication

- Frédéric Masson, EOST

Etude macrosismique et cartographie

- Christophe Sira, EOST-CNRS

Collecte des données macrosismiques sur le site www.franceseisme.fr.

- Marc Schaming, EOST-CNRS

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

Données instrumentales

- Réseau National de Surveillance Sismique – RéNaSS (EOST)

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

- Observatoire Midi-Pyrénées (Réseau de surveillance sismique des Pyrénées)

- Centre sismologique euro-méditerranéen

Remerciements

Nous tenons à remercier les SIDPC, les mairies, les gendarmeries et les Services d'incendie et de secours 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 : Jérôme Van der Woerd, (*Chargé de Recherche CNRS, UMR7516*)

Mots clés : Séisme, aléa et risque sismiques, macrosismique, intensité, Lacq, Pau, Pyrénées-Atlantiques.

Pour citer cette note :

Sira C. , Séisme de Pau du 25 avril 2016, Note du BCSF, BCSF2016-R4, 22 pages, 4 tableaux, 2 figures, 4 annexes.

Cette note est téléchargeable à partir du site web du BCSF : www.franceseisme.fr

Pour contacter le BCSF ce courriel est à votre disposition : bcsf@eost.u-strasbg.fr

Auteur : C. Sira.

1. Localisation

L'épicentre du séisme (magnitude $M_L(\text{RéNaSS})=4,0$) qui s'est produit le 25 mai 2016 à 4h44 min. TU (6h44 min. en heure locale) est localisé à 23 km au NW de Pau, 4 km au NE de Lacq et à 1km au SE d'Urdès dans le département des Pyrénées-Atlantiques selon les données Réseau de surveillance sismique des Pyrénées (RSSP-OMP).

Les localisations des différents instituts (fig.1) sont très proches les unes des autres (<5 km) ; la localisation de l'OMP-RSSP place l'épicentre plus au sud-est des autres et à moins d'1 km de la localisation RéNaSS. Au vu des données issues des stations utilisées notamment la station d'Urdès, la localisation de l'OMP-RSSP semble être la meilleure.

Au vu de cette localisation et de la faible profondeur de cet événement, ce séisme est très probablement d'origine induite et lié à l'ancienne exploitation du bassin de Lacq (extraction de gaz). Déjà près de 2400 séismes avaient été mesurés entre 1965 et 2008 par Guy Sénéchal, Maître de conférences à l'Université de Pau, responsable d'un réseau de dix stations.

Le précédent séisme significatif sur cette zone est celui du 2 septembre 2013 d'une magnitude de 4,1 selon le CEA-LDG.

Tableau 1 : Localisations du séisme du 24/04/2016 à 4h44 TU (6h44 heure locale) par les différents instituts.

| Localisation | Lat | Long | Magnitude | Profondeur |
|--------------|---------|---------|-----------|------------------------------------|
| RéNaSS | 43,44°N | 0,59° W | 4,0 M_L | 5 km |
| CEA-LDG | 43,46°N | 0,62 W | 4.2 M_L | 12 km |
| CSEM | 43,47°N | 0,57 W | 3.9 M_L | 2 km |
| OMP-RSSP | 43,44°N | 0,58 W | 3,9 M_L | 9 km (localisation préférentielle) |

Un deuxième séisme non ressenti par les habitants de magnitude égale à 2,1 (M_L RéNaSS) a été enregistré le 1^{er} mai 2016 à 2h17 (TU), soit 4h17 heure locale.

Tableau 2

| | |
|-------------------------------|------------|
| Date : | 01/05/2016 |
| Heure locale (Europe/Paris) : | 04:17:49 |
| Heure UTC : | 02:17:49 |
| Latitude : | 43.44° |
| Longitude : | -0.61° |
| Profondeur : | 5 km |
| Magnitude : | 2.1 M_Lv |

Dans un rayon de 80 km autour de cet épicentre on retrouve les séismes historiques suivants (source SISFRANCE) :

24/05/1750 - BIGORRE (JUNCALAS) - Intensité : VIII

20/07/1854 - LAVEDAN (ARGELES-GAZOST) - Intensité : VII-VIII

13/08/1967 - BEARN (ARETTE) - Intensité : VIII

29/02/1980 - OSSAU (ARUDY) - Intensité : VII-VII

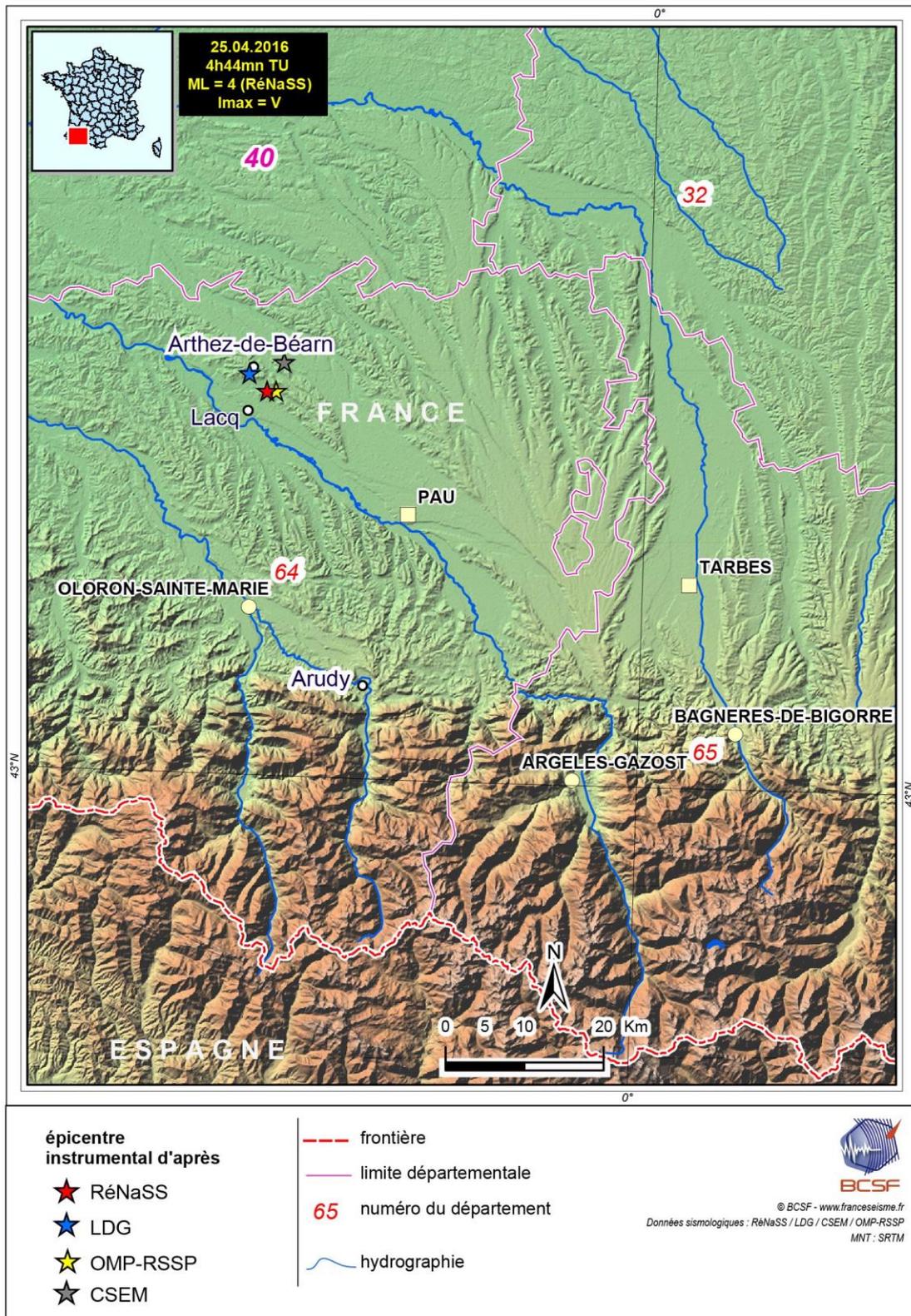


Fig.1- Carte de localisation.

2. Données macrosismiques

Suite au lancement de l'enquête macrosismique auprès des mairies, gendarmeries et casernes de sapeurs-pompiers, le BCSF dispose de 616 formulaires dont 85 communaux (FC) et 531 individuels (FI) permettant de collecter les effets produits par le séisme.

La valeur d'intensité associée aux communes est une valeur principalement estimée à partir de ces données. Aucune mission de terrain n'a été nécessaire sur cet évènement.

Ce séisme de magnitude modéré a généré une intensité maximale de V sur le territoire dans les 3 communes d'Abidos (5,5 km de l'épicentre de l'OMP-RSSP), Nogueres (7,5 km) et Parbayse (13 km, estimation incertaine). La grande majorité des intensités dans les 15 premiers kilomètres (fig. 2) est de IV (secousse largement ressentie).

| Commune | Ressenti | Qualité de l'intensité | Dép. | Intensité EMS-98 | Origine données |
|---------------------|----------|------------------------|------|------------------|-----------------|
| ARTHEZ-DE-BEARN | R | B | 64 | IV-V | FI |
| MOURENX | R | B | 64 | IV-V | FI |
| OS-MARSILLON | R | B | 64 | IV-V | FC |
| SERRES-SAINTE-MARIE | R | C | 64 | IV-V | FI |

Tableau 3 : Intensités communales IV-V.

Dans le département des Pyrénées-Atlantiques, 3% des 500 témoins disent avoir été paniqués, 13% ont été effrayés, 43% ont été inquiétés, 33% n'ont eu aucun sentiment particulier (8% des témoignages sans réponse).

Dans les communes proches de l'épicentre, une réplique a parfois été ressentie dans les 5 minutes après le premier choc (Abidos, Abos). A Abos (9 km de l'épicentre de l'OMP-RSSP), la secousse a été perçue comme un coup tonnerre, réveillant nombre d'habitants, puis suivie par une grosse vibration. La vaisselle a tinté pendant à peu près 3 secondes. A Parbayse, un témoin signale la chute de petits objets instables et le déplacement de mobilier, toute la famille a été réveillée par cette forte secousse.

Il est à noter qu'à cette heure-ci la perception des vibrations est plus fréquente par les habitants, les personnes étant pour beaucoup encore couchées. La localisation des chambres souvent situées à l'étage est aussi un facteur amplifiant les effets perçus. Ainsi une habitante d'Arthez-de-Béarn (4 km de l'épicentre) illustre bien cette différence :

« Etant debout je n'ai pas ressenti comme d'autres fois le tremblement ni les vibrations, par contre il s'agissait bien d'un grondement mais très fort, en deux temps, le premier plus long que le second. Mon mari à l'étage et dans son lit, a lui ressenti bien davantage les tremblements ».

Domages aux bâtiments

Plusieurs communes ont déclaré avoir des dégâts sur les habitations.

Doazon (1), Mourenx (5), Besingrand (6), Cuqueron (3), Maslacq (1), Os-Marsillon (12), Arthez-de-Béarn (2), Urdès (1), Abidos (2), Artix (1), Villenave-de-Navarrenx (2), Maslacq (1), Le Champ-Saint-Père (1).

Le maire de la commune d'Os-Marsillon, commune la plus affectée, précise que des fissures sont apparues principalement dans les murs de maisons béarnaises anciennes sans fondation,

et relève quelques chutes de plâtre dans l'église de la commune indiquant le mouvement de la structure lors du séisme.

Toutefois l'étude de l'ensemble des autres indicateurs (personnes, objets, mobiliers) sur ces communes ne confirme pas une intensité supérieure à V pour cet évènement.

Quelques maires constatent que si les dégâts restent faibles et en très petit nombre, ce type de séisme aggrave néanmoins les fissures préexistantes.

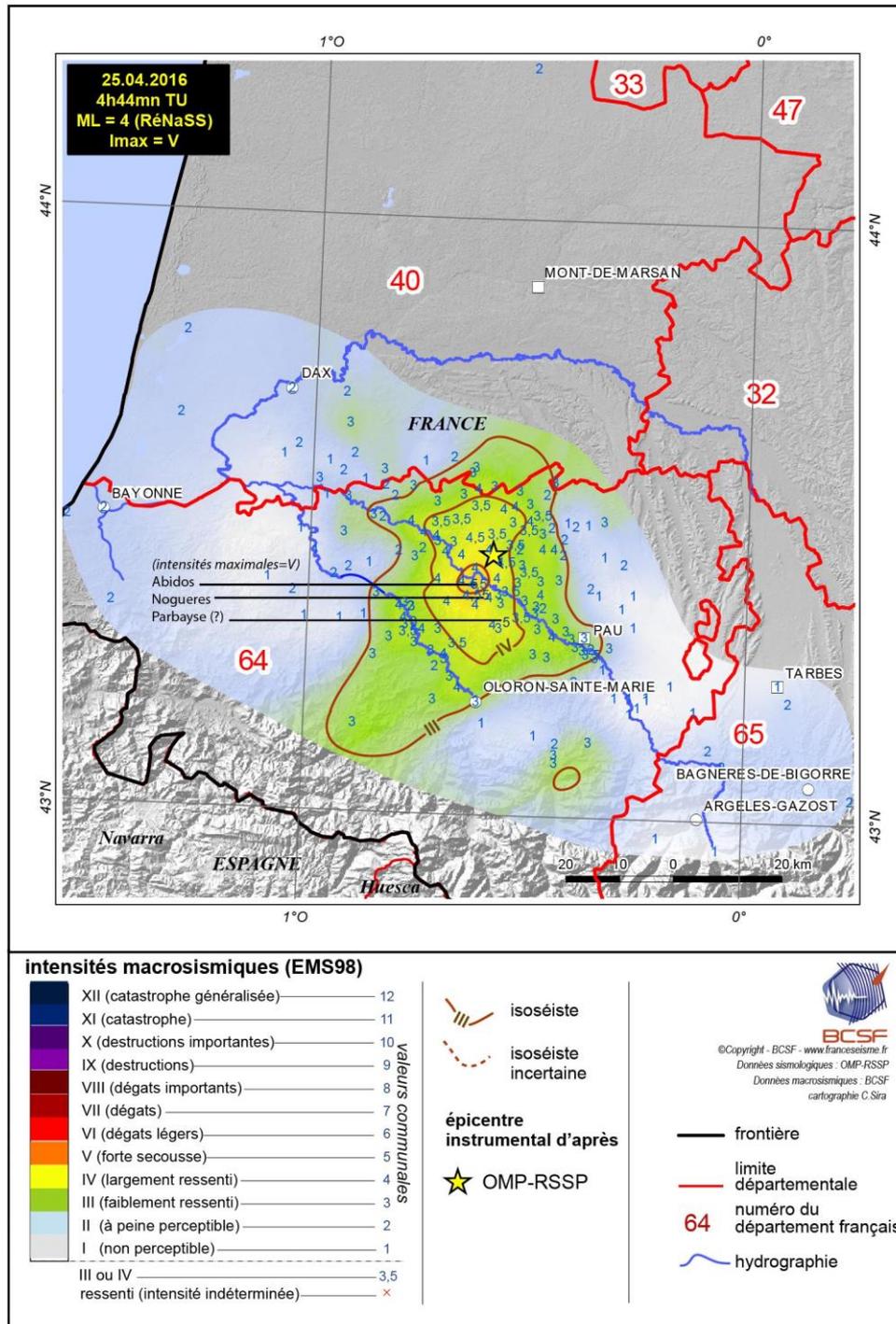


Figure 2 - Carte macrosismique du BCSF du séisme du 25 avril 2016 à 4h44 TU.

3. Intensités EMS-98 estimées par le BCSF pour le séisme du 25 avril 2016 à 4h44 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).

Remarques générales sur l'intensité EMS-98 (annexe 1)

La valeur de l'intensité macrosismique n'est pas uniquement fonction du niveau des dégâts aux constructions. 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. 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 (IV-V) ont été introduites pour notamment traduire la variabilité spatiale de l'amplitude des secousses sur le ban communal. Ces valeurs mixtes expriment qu'il existe des parties de la commune en intensité IV et des parties en intensité V.

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 données BCSF : FC (formulaire communaux), FI (formulaire individuels)

Tableau 4 : Intensités macrosismiques communales par département (dépt. : 64, 40).

| Commune | ressenti | Qualité INT. | Départ. | Intensité EMS-98 | Origine données | Distance épicentre en km (loc. RSP-OMP) |
|------------|----------|--------------|---------|------------------|-----------------|---|
| AMOUE | | A | 40 | I | FC | 22 |
| ARGELOS | R | C | 40 | III | FI | 17 |
| AZUR | R | C | 40 | II | FI | 71 |
| BASSERCLES | R | C | 40 | IV | FI | 13 |
| BEYRIES | R | C | 40 | III | FI | 16 |

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|----|--|--------|-------|----|
| CAGNOTTE | | A | 40 | | I | FC | 43 |
| CASTELNER | R | A | 40 | | III | FC | 13 |
| CLERMONT | R | C | 40 | | III | FI | 36 |
| DAX | R | C | 40 | | II | FI | 49 |
| ESTIBEAUX | R | A | 40 | | II | FI,FC | 32 |
| GAAS | R | B | 40 | | II | FI,FC | 42 |
| HABAS | R | C | 40 | | II | FI | 32 |
| HINX | R | C | 40 | | II | FI | 41 |
| LABATUT | R | C | 40 | | III | FI | 35 |
| LUXEY | R | C | 40 | | II | FI | 92 |
| MISSON | | A | 40 | | I | FC | 35 |
| NASSIET | R | C | 40 | | II | FI | 20 |
| OSSAGES | | A | 40 | | I | FC | 28 |
| PHILONDENX | R | C | 40 | | III | FI | 18 |
| SAINT-VINCENT-DE-TYROSSE | R | C | 40 | | II | FI | 64 |
| TILH | R | C | 40 | | III | FI | 26 |
| ABIDOS | R | A | 64 | | V | FC | 6 |
| ABOS | R | A | 64 | | III | FC | 9 |
| ANGOUS | R | C | 64 | | III | FI | 25 |
| ARBUS | R | C | 64 | | III-IV | FI | 13 |
| AREN | R | C | 64 | | III | FI | 22 |
| ARGAGNON | R | C | 64 | | III | FI | 9 |
| ARGET | R | C | 64 | | III | FI | 12 |
| ARNOS | R | A | 64 | | III-IV | FC,FI | 4 |
| ARTHEZ-DE-BEARN | R | B | 64 | | IV-V | FI | 4 |
| ARTIGUELOUVE | R | C | 64 | | III | FI | 16 |
| ARTIX | R | B | 64 | | IV | FI | 5 |
| ARUDY | R | C | 64 | | III | FI | 39 |
| ASTIS | | A | 64 | | I | FC | 21 |
| AUBERTIN | R | C | 64 | | III | FI | 20 |
| AUBIN | R | A | 64 | | II | FC | 13 |
| AUSSEVIELLE | R | A | 64 | | III | FC,FI | 12 |
| AUTERRIVE | | A | 64 | | I | FC | 34 |
| BALANSUN | R | C | 64 | | III-IV | FI | 11 |
| BASTANES | R | C | 64 | | II | FI | 18 |
| BAYONNE | R | C | 64 | | II | FI | 73 |
| BERENX | R | C | 64 | | III | FI | 24 |
| BESCAT | R | A | 64 | | II | FC | 37 |
| BESINGRAND | R | A | 64 | | III | FC | 7 |
| BEYRIE-EN-BEARN | R | C | 64 | | IV | FI | 12 |
| BIARRITZ | R | C | 64 | | II | FI | 80 |
| BILLERE | R | B | 64 | | III | FI,FC | 21 |
| BIRON | R | A | 64 | | IV | FC,FI | 13 |
| BIZANOS | R | A | 64 | | II | FC | 25 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|----|--------|-------|----|
| BONNUT | R | C | 64 | III | FI | 20 |
| BOUGARBER | R | A | 64 | III | FC | 10 |
| BOUILLON | R | A | 64 | IV | FC | 9 |
| BOUMOURT | R | C | 64 | II | FI | 5 |
| BUGNEIN | R | A | 64 | III | FC | 19 |
| BURGARONNE | R | A | 64 | II | FC | 27 |
| BUZIET | | A | 64 | I | FC | 34 |
| CABIDOS | R | C | 64 | II | FI | 15 |
| CASTEIDE-CAMI | R | C | 64 | III | FI | 5 |
| CASTEIDE-CANAU | R | C | 64 | IV | FI | 9 |
| CASTETIS | R | C | 64 | IV | FI | 11 |
| CASTETNAU-CAMBLONG | R | A | 64 | IV | FC | 20 |
| CASTETNER | R | C | 64 | II | FI | 14 |
| CASTILLON(CANTON D'ARTHEZ-DE-BEARN) | R | C | 64 | III-IV | FI | 3 |
| CESCAU | R | C | 64 | III-IV | FI | 7 |
| CUQUERON | R | A | 64 | III | FC | 14 |
| DENQUIN | R | C | 64 | III | FI | 10 |
| ESPELETTE | R | C | 64 | III | FI | 71 |
| ESQUIULE | R | C | 64 | III | FI | 29 |
| FICHOUS-RIUMAYOU | R | A | 64 | II | FC | 12 |
| GAN | R | A | 64 | II | FC,FI | 28 |
| GARLEDE-MONDEBAT | R | C | 64 | III | FI | 21 |
| GAROS | R | C | 64 | III-IV | FI | 12 |
| GELOS | R | B | 64 | III | FC | 24 |
| GEUS-D'OLORON | R | A | 64 | II | FC | 23 |
| GURMENCON | | A | 64 | I | FC | 32 |
| GURS | R | A | 64 | III | FC | 22 |
| HAGETAUBIN | R | C | 64 | III-IV | FI | 10 |
| HIGUERES-SOUYE | | A | 64 | I | FC | 27 |
| HOURS | | C | 64 | I | FI | 41 |
| IDRON-OUSSE-SENDETS | R | C | 64 | III | FI | 27 |
| IZESTE | R | C | 64 | III | FI | 40 |
| JASSES | R | A | 64 | IV | FC | 20 |
| JURANCON | R | C | 64 | III | FI | 23 |
| LABASTIDE-CEZERACQ | R | C | 64 | III-IV | FI | 8 |
| LABASTIDE-MONREJEAU | R | A | 64 | III | FC,FI | 7 |
| LACADEE | R | A | 64 | III | FC | 13 |
| LACQ | R | C | 64 | IV | FI | 4 |
| LAGOR | R | C | 64 | IV | FI | 8 |
| LAHONTAN | | A | 64 | I | FC | 33 |
| LAHOURCADE | R | A | 64 | IV | FC | 10 |
| LAROIN | R | A | 64 | IV | FC | 19 |
| LARREULE | R | C | 64 | III | FI | 10 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|----|--|--------|-------|----|
| LASCLAVERIES | R | C | 64 | | II | FI | 24 |
| LASSEUBE | R | A | 64 | | II | FC | 26 |
| LEME | | A | 64 | | I | FC | 18 |
| LESCAR | R | B | 64 | | III | FI | 17 |
| LONCON | R | C | 64 | | II | FI | 14 |
| LONS | R | C | 64 | | III | FI | 19 |
| LOUBIENG | R | C | 64 | | III | FI | 15 |
| LUCQ-DE-BEARN | R | C | 64 | | III-IV | FI | 18 |
| LYS | R | C | 64 | | III | FI | 39 |
| MASLACQ | R | B | 64 | | IV | FC,FI | 9 |
| MAUCOR | | A | 64 | | I | FC | 26 |
| MAZERES-LEZONS | R | C | 64 | | III-IV | FI | 26 |
| MAZEROLLES | R | A | 64 | | IV | FC,FI | 9 |
| MERITEIN | R | C | 64 | | III | FI | 19 |
| MESPLEDE | R | B | 64 | | III-IV | FC,FI | 9 |
| MIALOS | | A | 64 | | I | FC | 15 |
| MOMAS | R | C | 64 | | IV | FI | 11 |
| MONCAYOLLE- LARRORY- MENDIBIEU | R | C | 64 | | III | FI | 29 |
| MONEIN | R | B | 64 | | IV | FI | 13 |
| MONT | R | C | 64 | | IV | FI | 6 |
| MONTARDON | | A | 64 | | I | FC | 21 |
| MONTFORT | R | A | 64 | | III | FC | 23 |
| MORLANNE | R | C | 64 | | IV | FI | 9 |
| MOUMOUR | R | C | 64 | | IV | FI | 26 |
| MOURENX | R | B | 64 | | IV-V | FI | 9 |
| NABAS | | A | 64 | | I | FC | 27 |
| NARCASTET | | A | 64 | | I | FC | 29 |
| NAVARENX | R | C | 64 | | III | FI | 19 |
| NOGUERES | R | A | 64 | | V | FC | 8 |
| OGENNE-CAMPTORT | R | A | 64 | | III | FC | 17 |
| OLORON-SAINTE- MARIE | R | C | 64 | | III | FI | 28 |
| ORAAS | | A | 64 | | I | FC | 33 |
| ORIN | R | C | 64 | | III | FI | 24 |
| ORION | | A | 64 | | I | FC | 23 |
| ORTHEZ | R | B | 64 | | IV | FI | 17 |
| OS-MARSILLON | R | B | 64 | | IV-V | FC | 6 |
| OZENX- MONTESTRUCQ | R | C | 64 | | II | FI | 18 |
| PARBAYSE | R | C | 64 | | V | FI | 13 |
| PARDIES | R | C | 64 | | IV | FI | 8 |
| PAU | R | A | 64 | | III | FC,FI | 23 |
| PIETS-PLASENCE- MOUSTROU | R | C | 64 | | III | FI | 12 |
| POEY-DE-LESCAR | R | B | 64 | | II | FC,FI | 13 |
| POMPS | R | A | 64 | | III | FC | 7 |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|----|--|--------|-------|----|
| PONTACQ | | C | 64 | | I | FI | 47 |
| PRECHACQ- NAVARRENX | R | C | 64 | | III | FI | 21 |
| PUYOO | R | C | 64 | | III | FI | 29 |
| SAINT-BOES | R | C | 64 | | II | FI | 21 |
| SAINT-DOS | | A | 64 | | I | FC | 36 |
| SAINT-FAUST | R | C | 64 | | III | FI | 22 |
| SAINT-GIRONS | R | A | 64 | | II | FC | 24 |
| SAINT-PIERRE- D'IRUBE | R | A | 64 | | | FI | 71 |
| SALIES-DE-BEARN | R | C | 64 | | III | FI | 28 |
| SALLES- MONGISCARD | R | C | 64 | | II | FI | 22 |
| SALLESPISSÉ | R | C | 64 | | III | FI | 14 |
| SARPOURENX | R | A | 64 | | III | FC | 11 |
| SAUCEDE | R | A | 64 | | IV | FC | 21 |
| SAUGUIS-SAINT- ETIENNE | R | C | 64 | | III | FI | 41 |
| SAUVELADE | R | C | 64 | | IV | FI | 11 |
| SAUVETERRE-DE- BEARN | R | A | 64 | | II | FI,FC | 30 |
| SEBY | R | C | 64 | | II | FI | 16 |
| SERRES-CASTET | R | A | 64 | | II | FC | 19 |
| SERRES-MORLAAS | | A | 64 | | I | FC | 29 |
| SERRES-SAINTE- MARIE | R | C | 64 | | IV-V | FI | 4 |
| SIROS | R | C | 64 | | III | FI | 13 |
| SUS | R | C | 64 | | III-IV | FI | 21 |
| SUSMIOU | R | B | 64 | | III | FI,FC | 21 |
| URDES | R | A | 64 | | IV | FC,FI | 1 |
| UZAN | R | C | 64 | | III-IV | FC,FI | 8 |
| UZEIN | R | C | 64 | | III | FI | 13 |
| UZOS | R | C | 64 | | III | FI | 27 |
| VIELLENAVE-DE- NAVARRENX | R | B | 64 | | IV | FC | 20 |
| VIELLESEGURE | R | B | 64 | | IV | FI,FC | 12 |
| ASQUE | R | A | 65 | | II | FC | 81 |
| AUCUN | | C | 65 | | I | FI | 61 |
| ESQUIEZE-SERE | | C | 65 | | I | FI | 79 |
| LOURDES | R | C | 65 | | II | FI | 58 |
| POUEYFERRE | R | C | 65 | | II | FI | 54 |
| SOUES | R | C | 65 | | III | FI | 61 |
| TARBES | | C | 65 | | I | FI | 58 |
| VILLELONGUE | | A | 65 | | I | FC | 69 |
| NAY | | C | 64 | | I | FI | 39 |
| BORDERES | | C | 64 | | I | FI | 39 |
| MIREPEIX | | C | 64 | | I | FI | 38 |
| BAUDREIX | | A | 64 | | I | FC,FI | 37 |
| LAGOS | | A | 64 | | I | FC | 39 |
| SAINT-ABIT | | A | 64 | | I | FC | 35 |

| | | | | | | | |
|------------------|---|---|----|--|----|----|----|
| BEHASQUE-LAPISTE | | A | 64 | | I | FC | 37 |
| ETCHARRY | | A | 64 | | I | FC | 31 |
| GABAT | R | C | 64 | | II | FI | 38 |
| MASPARRAUTE | | A | 64 | | I | FC | 42 |

4. Conclusion

L'épicentre du séisme (magnitude $M_L(\text{RéNaSS})=4,0$) s'est produit le 25 avril 2016 à 4h44 min. TU (6h44 min. en heure locale). Il est localisé dans le département des Pyrénées-Atlantiques à 1 km au sud-est d'Urbès au nord-ouest de Pau dans le bassin de Lacq d'après la localisation du Réseau de Surveillance Sismique des Pyrénées (OMP-RSSP). Ce séisme situé à une profondeur vraisemblablement inférieure à 10km est probablement lié par l'ancienne exploitation de gaz. Des investigations complémentaires seraient nécessaires pour en avoir la confirmation.

L'intensité maximale V (secousse forte) a été estimée dans 3 communes, Abidos, Noguères et Parbayse très proche de l'épicentre de l'OMP-RSSP (entre 5 et 12 km).

Sur le territoire métropolitain et après enquête du BCSF auprès des communes, des mairies et des gendarmeries - informations complétées par les témoignages internet – la secousse est restée modérée à faible. C'est seulement dans 10 premiers kilomètres autour de l'épicentre qu'une forte secousse a été perçue. Bien que peu profond, les effets sismiques ont cependant été ressentis jusqu'à 79 km à l'ouest de l'épicentre (Biarritz – dép. 64) jusqu'à 81 km à l'est (Asque – dép. 65) et 92 km au nord (Luxey – dép. 40).

Sur les départements impactés par la secousse (64, 65, 40), les dommages sont extrêmement rares et de degré 1 sur des maisons de vulnérabilité A ou B.

Le précédent séisme significatif sur cette zone est celui du 2 septembre 2013 d'une magnitude de 4,1 selon le CEA-LDG, d'origine également anthropique.

Dans un rayon de 80 km autour de cet épicentre on retrouve les séismes historiques suivants (source SISFRANCE) :

24/05/1750 - BIGORRE (JUNCALAS) - Intensité : VIII

20/07/1854 - LAVEDAN (ARGELES-GAZOST) - Intensité : VII-VIII

13/08/1967 - BEARN (ARETTE) - Intensité : VIII

29/02/1980 - OSSAU (ARUDY) - Intensité : VII-VIII

Ce séisme est localisé en zone de sismicité modérée (3/5) selon le zonage sismique de la France en vigueur depuis le 1/5/2011 (Annexe 4).

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. |

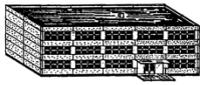
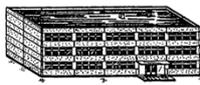
Adapté du résumé utilisé par le British Geological Survey (résumé original : Grünthal, G., (ed.), (1998). "European Macroseismic Scale 1998", Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie. Volume 15, Luxembourg.

Classification 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 préfabriques | —○— | | | | |
| | Non renforcée, avec des planchers en béton armé | —○— | | | | |
| | Renforcée ou chaînée | | | —○— | | |
| BÉTON ARMÉ | Ossature sans conception parasismique (CPS) | | —○— | | | |
| | Ossature avec un niveau moyen de CPS | | —○— | — | | |
| | Ossature avec un bon niveau de CPS | | | —○— | — | |
| | Murs sans CPS | | —○— | | | |
| | Murs avec un niveau moyen de CPS | | | —○— | — | |
| | Murs avec un bon niveau de CPS | | | | —○— | — |
| ACIER | | | | —○— | | |
| BOIS | | | | —○— | | |

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

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. Fractures 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> |

Annexe 2 - Formulaire d'enquête du BCSF (www.franceseisme.fr).

Formulaire d'enquête communale (mairie, gendarmerie, pompiers).



**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

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

le Directeur du BCSF

COMMUNE nombre de bâtiments sur
la commune

Code postal par (nom) par (prénom)

DATE DU SEISME **HEURE DU SEISME**

Rempli le **organisme**
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 |
| au rez-de-chaussée | sans réponse | les personnes sont sorties des bâtiments | sans réponse |
| au 1 ^{er} - 2 ^{ème} | sans réponse | les personnes ont perdu l'équilibre | sans réponse |
| au 3 ^{ème} 4 ^{ème} | sans réponse | - à l'intérieur | sans réponse |
| 5 ^{ème} et + | sans réponse | - à l'extérieur | sans réponse |
| ressenti comme un balancement | sans réponse | la secousse a | sans réponse |
| ressenti comme une vibration | sans réponse | | |

j'ai ressenti personnellement le séisme

bruit entendu grondement proche
et fort explosion, coup de tonnerre proche et fort
autre bruit

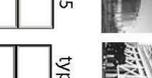
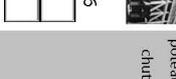
| | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| OBJETS | inférieur au 3^{ème} | supérieur au 3^{ème} |
| oscillation des objets suspendus (lustres, cadres,...) | sans réponse | sans réponse |
| vibration des petits objets (porcelaine, verres,...) | sans réponse | sans réponse |
| tremblement du mobilier léger (chaise, guêron,...) | sans réponse | sans réponse |
| vibration des portes, fenêtres, vitres, vitrines | sans réponse | sans réponse |
| craquement des poutres, planchers et meubles | sans réponse | sans réponse |
| 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 |

bris d'objets (tableaux, verrerie, porcelaine,...) sans réponse
petits objets instables ou mal fixés sans réponse
mobilier léger (chaises, table de chevet,...) sans réponse
mobilier lourd (armoire, buffet,...) sans réponse

Chutes déplacements inférieur au 3^{ème} supérieur au 3^{ème}

Notrez ici d'autres informations ou d'autres types de dégâts observés

CONSTRUCTION le séisme a produit des dégâts nombre de bâtiments affectés

Type 1 : tout venant  type 1  type 2  type 3  type 4  type 5  type 6

Type 2 : maçonnerie **Infos bulle (ici)**

Type 3 : béton armé

Type 4 : bois

Type 5 : métal

Type 6 : parasismique

pourcentage de bâtiments fissurés ou superficiels sans réponse
pourcentage de bât. affectés sans réponse
fissures fines et profondes sans réponse
fissures larges et profondes sans réponse
chutes de petits morceaux de plâtre ou d'éléments mal scellés sans réponse
chutes de gros morceaux de crépis sans réponse
écroulements de morceau de cloisons, murs, pignons sans réponse

fissures aux joints de poutres, poteaux, angle de murs, ou dalle sans réponse
chutes de mortier aux joints de murs ou dalles armées sans réponse
effondrements partiels de planchers sans réponse
effondrements de poteaux ou d'un étage sans réponse

nombre de toitures endommagées tous types confondus
nombre de toitures affectées par des chutes de tuiles et d'ardoises
nombre d'effondrements de toits, tous types confondus
nombre de chutes de couronnes ou de parties de cheminées
nombre de chutes de cheminées (cassées au ras du toit)

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

sur la commune de (lieu d'observation) :

Adresse :

Code postal :

SEISME DU :

/ / 2 0 0 02P

à heure(s) minute(s) 03P

rempli le : / / 2 0 0

Nom :

Prénom :

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.

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

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| A matériaux tout venant | B maçonnerie pierre de taille | C béton armé | D structure en bois | E acier | F construction parasismique |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

02C

■ **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 ...

| | faible | moyen | fort | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|
| ■ 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 |
| oui | | | | |
| ■ oscillation des liquides dans les récipients | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 060 |
| ■ débordement des liquides des récipients pleins | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 070 |
| ■ ouverture et fermeture de portes ou de fenêtres | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 080 |
| ■ bris d'objets (tableaux, verrerie, porcelaine, etc.) , vitres | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 090 |
| Déplacements, chutes de : | | | | |
| déplac. chute | | | | |
| ■ petits objets instables ou mal fixés | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 100 |
| ■ mobilier léger (lit, chaise, table de chevet, etc.) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110 |
| ■ mobilier lourd (armoire, buffet, etc.) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 120 |

Bruits

■ grondement faible et lointain 01E

■ tonnerre proche et fort 02E

■ explosion 03E

■ autre : 04E

Vous disposez d'un droit d'accès, de modification, de suppression des données qui vous concernent (art. 34 de la loi "informatique et libertés" du 6 janvier 1978). Pour l'exercer, adressez vous au BCSF à l'adresse en première page.

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 | |

Observations complémentaires

49144

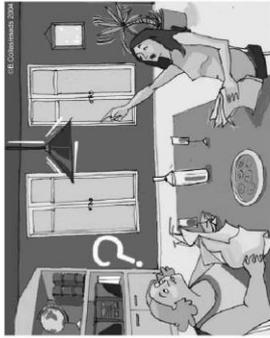


15P

Quelle image correspond le mieux à la secousse vécue ?



A



B



C



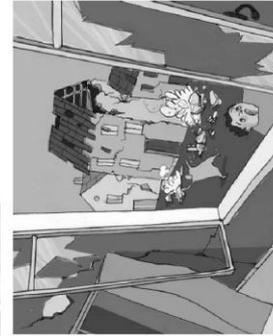
D



E



F



G

Annexe 3 - Glossaire et références

BCSF : Bureau Central Sismologique Français

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

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CSEM : Centre sismologique euro-méditerranéen

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

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

LDG : Laboratoire de Détection et de Géophysique du CEA-DASE

OMP-RSSP : Observatoire Midi-Pyrénées - Réseau de surveillance sismique des Pyrénées

SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile

UNISTRA : Université de Strasbourg

Référence :

Grünthal, G. et al., Echelle macrosismique européenne, Cahier du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Luxembourg, 2001.

Sites Internet :

BCSF : www.franceseisme.fr

ReNaSS : <http://renass.unistra.fr/>

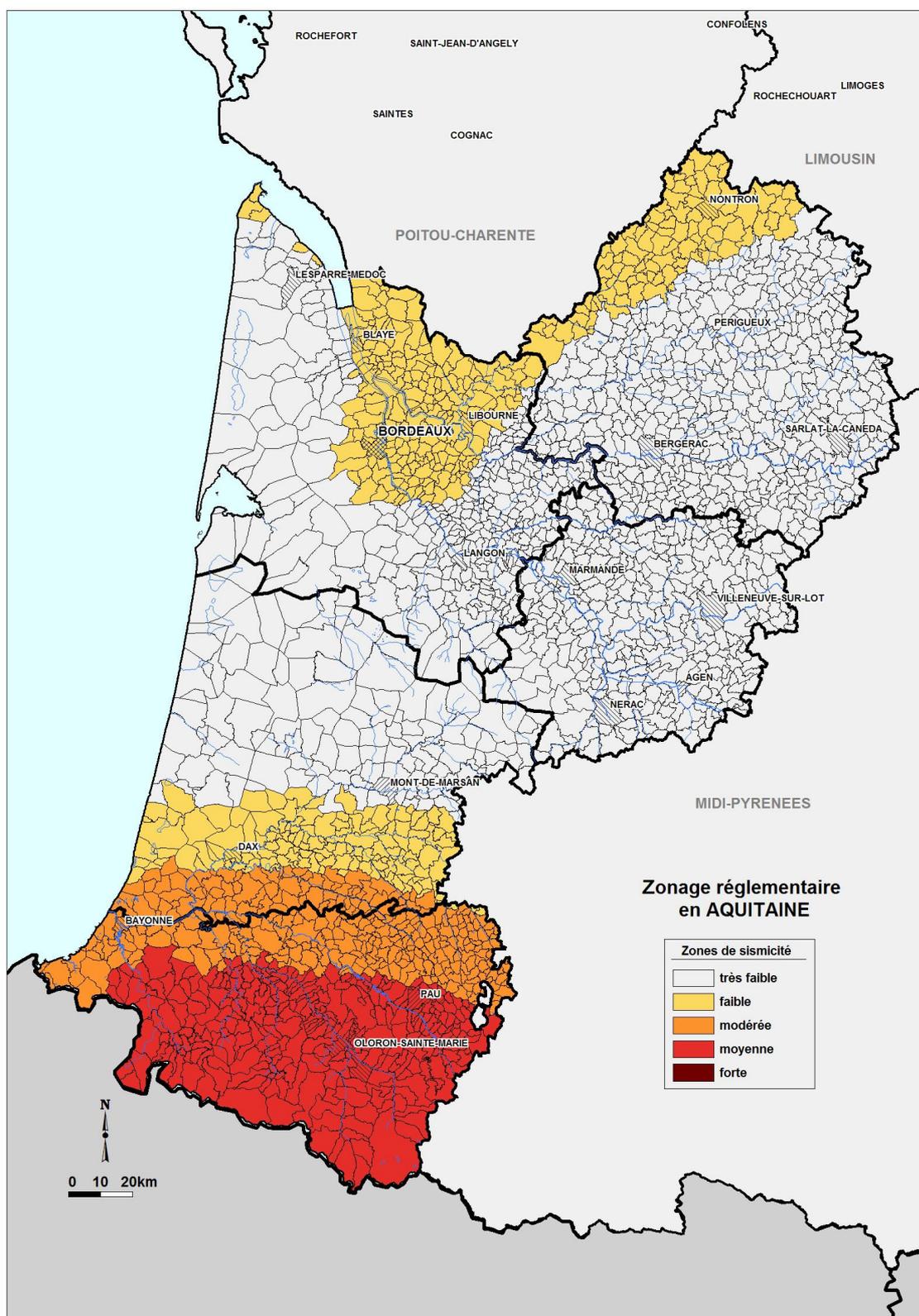
CEA-LDG : <http://www-dase.cea.fr/>

SISFRANCE : <http://www.sisfrance.net/>

RSSP-OMP : <http://rssp.irap.omp.eu/>

CSEM : <http://www.emsc-csem.org/>

Annexe 4 – Zonage sismique (d’après le zonage sismique pour la France en vigueur depuis le 1/5/2011)





Bureau Central Sismologique Français
5 rue René Descartes – 67084 STRASBOURG Cedex
www.franceseisme.fr