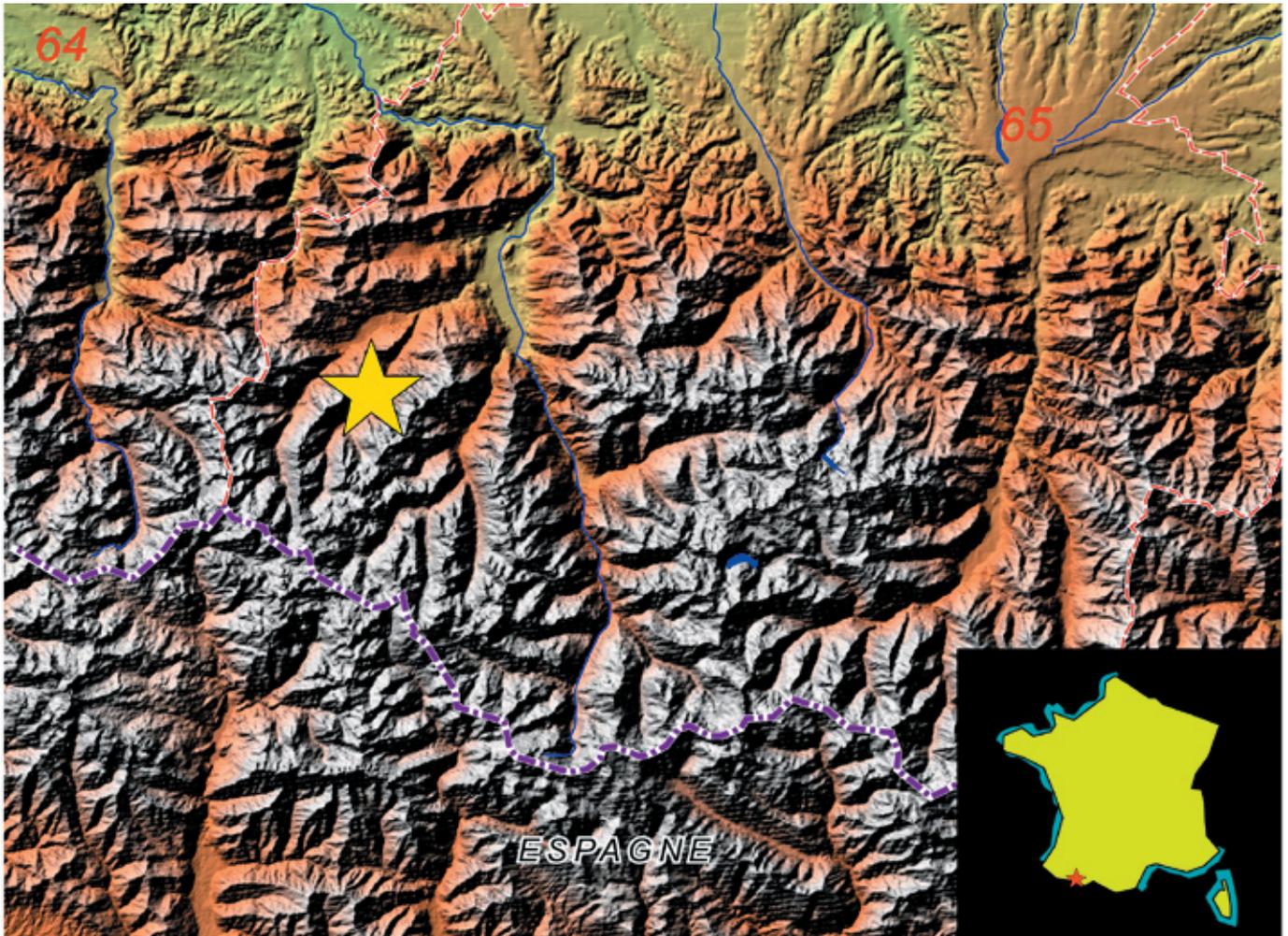


Note préliminaire



Séismes d'Aucun (Hautes-Pyrénées)
du 16 mai 2002



**Bureau Central
Sismologique
Français**

Ecole et Observatoire
des Sciences de la Terre

I. Introduction

Le Bureau Central Sismologique Français a pour mission de collecter les données sur les séismes ressentis en France, de rassembler les informations utiles et de faciliter leur diffusion vers les acteurs concernés par le risque sismique ou menant des études ou recherches nécessitant l'usage de ces observations.

Les séismes du 16 mai 2002 au sud d'Aucun (65) ont mobilisé de nombreuses personnes, 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, LDG pour le CEA). Les données d'enquêtes macrosismiques ont été collectées grâce aux SIDPC des Préfectures et pour la troisième fois, le site Internet du BCSF, avec l'appui de la presse locale a permis l'intégration dans cette étude de 264 témoignages individuels collectés en ligne ou par courrier dans les 15 jours qui ont suivi le séisme. Pour cet évènement, une mission effectuée sur place par le BRGM a permis de collecter des informations complémentaires qui sont reprises dans ce rapport. Nous remercions l'ensemble des acteurs ayant permis la compilation de ces informations ainsi que les particuliers ayant répondu à notre enquête.

Strasbourg, le 4 août 2002

Michel Cara
Directeur du BCSF

sommaire

- I. Introduction
- II. Localisation
- III. Sismicité régionale
- IV. Contexte sismotectonique
- V. Enquête macrosismique
- VI. Conclusions
- VII. Bibliographie
- VIII. Annexes
 - 1 - Résumé de l'échelle EMS98
 - 2 - Formulaire d'enquête collectif
 - 3 - Formulaire d'enquête individuel
 - 4 - Sismicité observée (RéNaSS)

*Cette note préliminaire est téléchargeable
à partir du site web du BCSF
rubrique données / données macrosismiques : www.seisme.prd.fr
Pour envoyer vos suggestions
cet email est à votre disposition : bcsf@eost.u-strasbg.fr*

II. Localisation

HEURE ORIGINE

en temps universel :
14h56mn
en temps légal fr. :
16h56mn

MAGNITUDE

RéNaSS : 4,8 MI
LDG : 4,8 MI
OMP : 4,3 MI
ICC (Espagne) :
4,4 MI

COORDONNEES

RéNaSS
lat. : 42,93° N
long. : 0,19° W
profondeur : 5km

LDG
lat. : 42,93° N
long. : 0,17° W
profondeur : 3km

Réseau régional
(OMP)
lat. : 42,93° N
long. : 0,14° W
profondeur :
10,4km

ICC (Espagne)
lat. : 42,94° N
long. : 0,14° W
profondeur : 4km

HEURE ORIGINE

en temps universel :
15h14mn
en temps légal fr. :
17h14mn

MAGNITUDE

RéNaSS : 4,2 MI
LDG : 4,4 MI
OMP : 4,1 MI
ICC (Espagne) :
4,0 MI

COORDONNEES

RéNaSS
lat. : 42,81° N
long. : 0,16° W
profondeur : 10km

LDG
lat. : 42,95° N
long. : 0,16° W
profondeur : 4km

Réseau régional
(OMP)
lat. : 42,92° N
long. : 0,14° W
profondeur : 8,7km

ICC (Espagne)
lat. : 42,93° N
long. : 0,14° W
profondeur : 4km

Le 16 mai 2002, à 16h56 (heure légale) un séisme s'est produit au sud ouest du département des Hautes-Pyrénées, dans le pays d'Argelès, sur la commune d'Estain à proximité du village. Ce séisme a été suivi de plusieurs répliques de magnitude inférieure dont une à 17h14 (heure légale) bien ressentie par la population.

Le département des Hautes-Pyrénées connaît une des plus fortes sismicités de France. Il possède deux zones de sismicité importantes que sont la vallée de l'Adour (Bagnères-de-Bigorre, Campan) et un autre plus à l'ouest au niveau de

Lourdes - Argelès-Gazost. Les séismes du 16 mai dernier se situent dans le quart sud ouest du département des Hautes-Pyrénées à 20 km au SSO de Lourdes et à 10 km au SO d'Argelès-Gazost. Ils n'appartiennent pas aux deux foyers connus dans le département.

Ces séismes ont été enregistrés par l'ensemble des stations sismologiques françaises. La magnitude du séisme de 16h56 a atteint 4,3 sur l'échelle de Richter selon l'OMP (Observatoire Midi-Pyrénées) et 4,8 selon le RéNaSS (Réseau

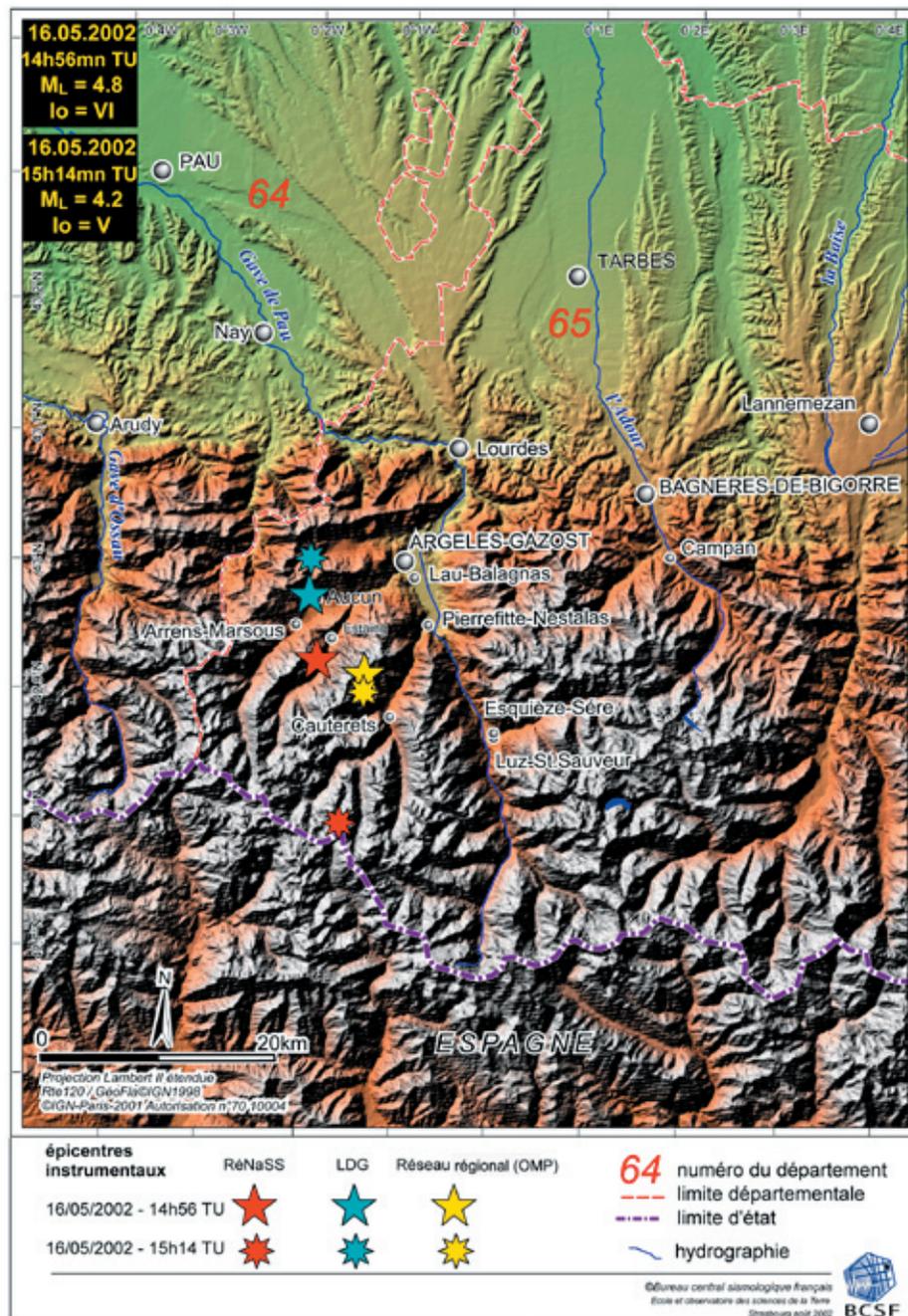


Fig.1

national de surveillance sismique) et le LDG-CEA (Laboratoire de Détection Géophysique du CEA). Les épicentres déterminés par le RéNaSS et le LDG sont situés à près de 5,5 kilomètres l'un de l'autre. La localisation obtenue par l'OMP à l'aide des stations sismologiques du réseau de Midi-Pyrénées est située à 4,3km à l'ESE de celle du RéNaSS et à 8,5 kilomètres au SSE de celle du LDG.

Grâce à la présence de nombreuses stations sismologiques proches de l'épicentre, dont celles du réseau des Pyrénées (Observatoire de Toulouse), la localisation réalisée par le site central du RéNaSS le 16 mai 2002 a pu être diffusée très rapidement auprès des autorités civiles, de la communauté scientifique et des médias.

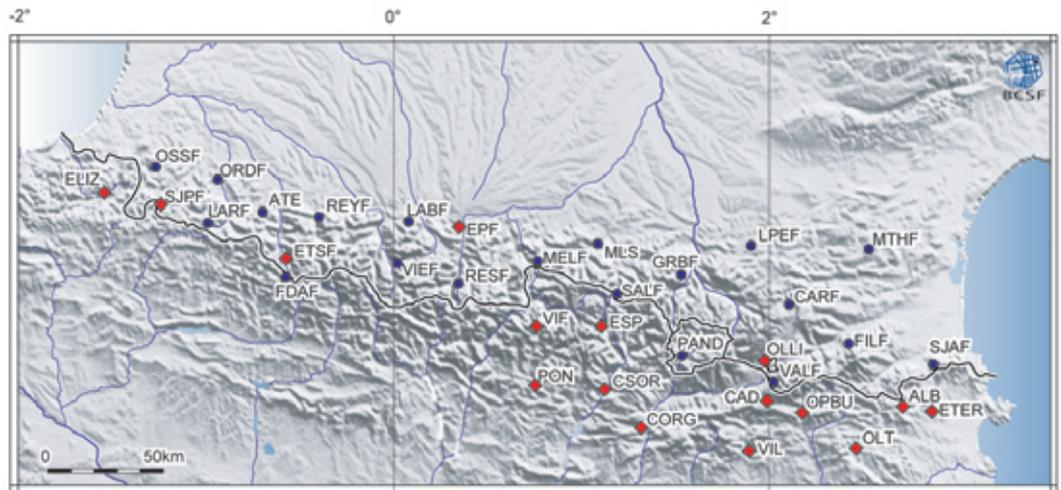


Fig.2 Stations sismologiques des Pyrénées

- Réseau de Surveillance Sismique des Pyrénées (Observatoire Midi Pyrénées)
- ◆ autre organisme (LDG, IGN, SGC, divers)

- Le RéNaSS, Réseau national de surveillance sismique (CNRS / INSU) comprenant une centaine de stations fédérées. Il est constitué de réseaux régionaux, de quelques stations isolées et d'observatoires sismologiques large-bande. Dans les Pyrénées le RSSP (Réseau de surveillance sismique des Pyrénées de Toulouse) est la composante pyrénéenne du RéNaSS,

il maintient une vingtaine de stations de surveillance et deux stations à large bande passante dédiées aux études fondamentales.

- Le réseau du LDG/CEA (Laboratoire de détection géophysique du commissariat à l'énergie atomique) situé en région parisienne à Bruyères-le-Chatel est composé de 40 stations réparties sur le territoire.

Répliques (données RéNaSS)

Date	heure UTC	LATITUDE (degrés dec.)	LONGITUDE (degrés dec.)	ML
16/ 5/2002	14h56 33.64	42.94	-0.16	4.8 (choc principal)
16/ 5/2002	15h14 44.57	42.82	-0.15	4.4
16/ 5/2002	16h54 35.03	42.90	-0.14	1.6
18/ 5/2002	10h22 4.30	42.85	-0.13	1.6
20/ 5/2002	00h 8 18.60	42.93	-0.15	1.9
20/ 5/2002	01h30 15.83	43.05	-0.17	1.4
31/ 5/2002	04h23 51.83	42.92	-0.14	1.8

L'enregistrement de ce séisme a également été fait par un troisième réseau d'instruments. Il s'agit du Réseau accélérométrique permanent (RAP) en cours de constitution dans le cadre d'un Groupement d'intérêt scientifique comprenant plusieurs universités et organismes (INSU-CNRS, BRGM et CEA). Son site central est situé à l'Observatoire des sciences de l'Univers de Grenoble (OSUG). Les 14 stations accélérométriques disponibles pour cet événement sont réparties de 13 à 450km autour de l'épicentre. Ce deuxième type de données instrumentales permet la détermination des niveaux de vibrations sismiques possi-

bles dans la région, ainsi que l'établissement des lois de décroissance de la vibration (Marcot, N., Bertrand, E., rapport BRGM/RP-51679-FR, 53, 65, 2002). Selon ce rapport, la comparaison avec les lois d'atténuation classiques montrent que ces dernières surestiment les accélérations pour les distances épacentrales importantes comme à la station OGAV (Avignon).

Accélérations maximales (m/s²) - Réseau accélérométrique permanent.
Document RAP du 08 08 2002 (<http://pcrap2.obs.ujf-grenoble.fr>)

Station	Localités	Organisme	Latitude	Longitude	Mouvements		
					Verticaux	Nord-Sud	Est-Ouest
PYLS	Luz-St-Sauveur	BRGM	42,860N	0,009W	0,3648	0,4478	0,3877
PYFO	Foix	BRGM	42,968N	1,607E	0,0007	0,0013	0,0007
PYFE	St.-Paul-de-Fenouillet	BRGM	42,814N	2,507E	0,0004	0,0006	0,0006
PYPM	Prats-de-Mollo	BRGM	42,416N	2,439E	0,0013	0,0012	0,0014
PYPE	Perpignan	BRGM	42,673N	2,878E	0,0003	0,0004	0,0005
PYLO	Lourdes	OMP	43,098N	0,048W	0,0985	0,0946	0,0927
PYAD	Arudy	OMP	43,098N	0,426W	0,0251	0,0576	0,0675
PYAT	Arette	OMP	43,096N	0,711W	0,0100	0,0218	0,0166
PYLU	Bagnères-de-Luchon	OMP	42,791N	0,601E	0,0000	0,0000	0,0000
PYPP	St.Jean-Pied-de-Port	OMP			0,0034	0,0062	0,0049
PYBE	Belcaire	OMP	42,820N	1,952E	0,0002	0,0004	0,0003
PYPR	Prades	OMP	42,614N	2,429E	0,0011	0,0015	0,0018

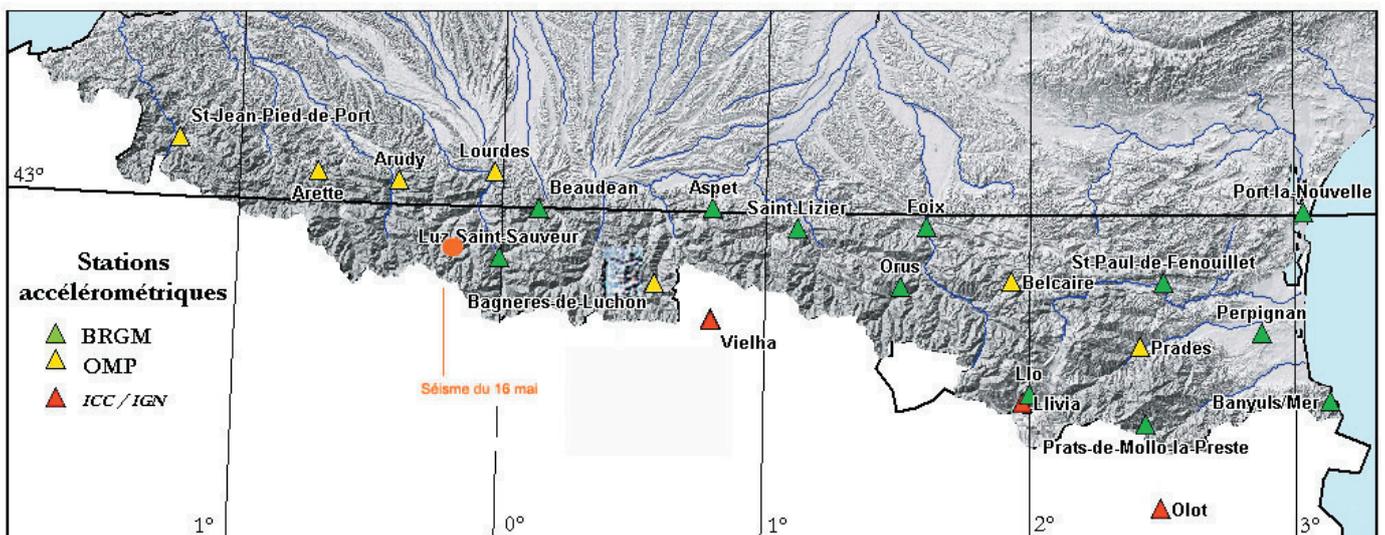


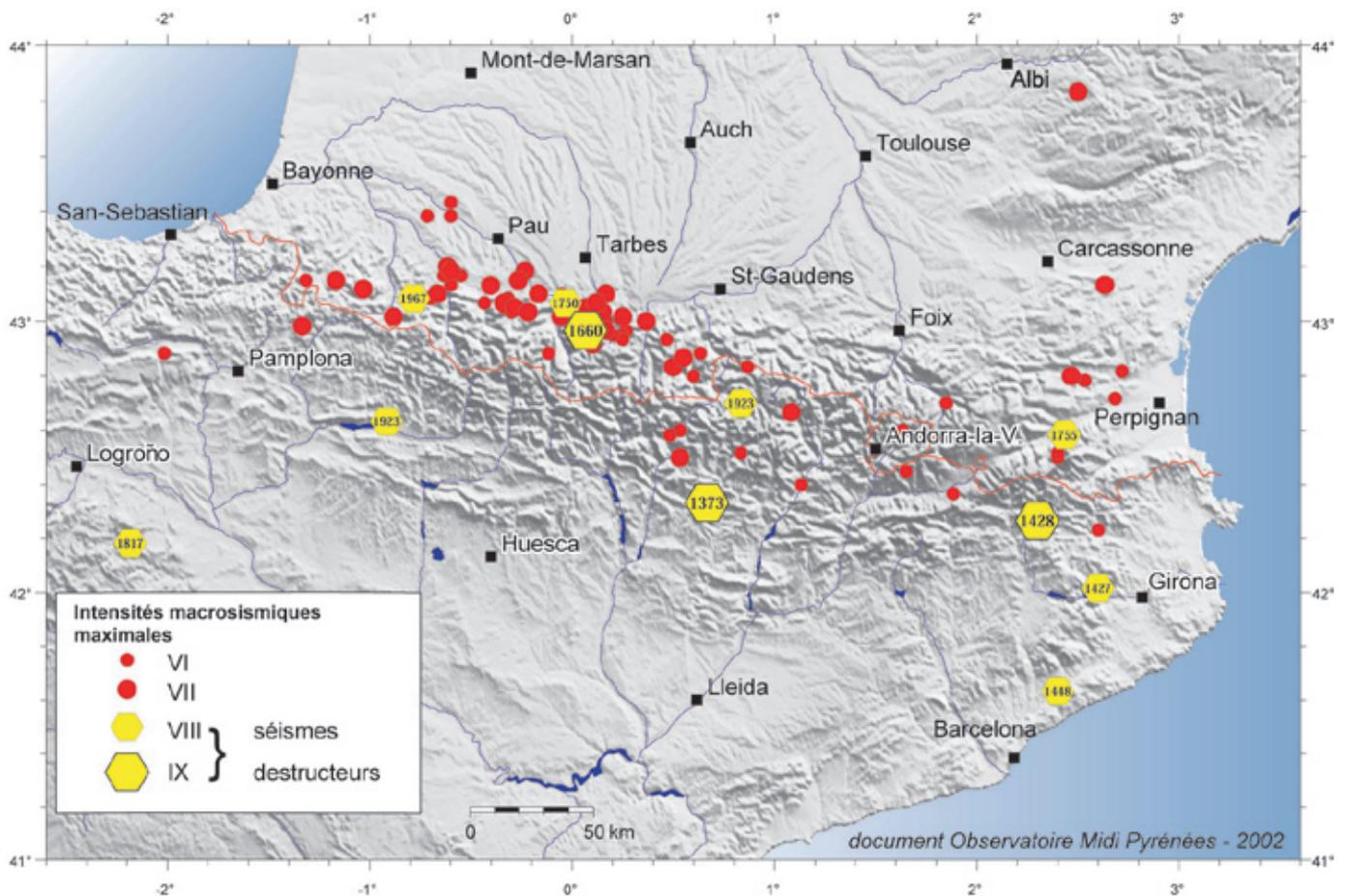
Fig.3 - carte du réseau accélérométrique des Pyrénées

III. Sismicité régionale

Les Pyrénées forment une chaîne intracontinentale linéaire d'est en ouest sur 400 kilomètres de long et représentent une région tectonique des plus actives en France. L'affrontement entre les deux plaques (Ibérique et Eurasiatique) se poursuit de nos jours générant une sismicité permanente mais modérée tout le long de la chaîne. Dans le passé, la chaîne a été le siège de plu-

sieurs séismes majeurs : en 1428 , d'intensité IX en Catalogne; en 1660 et en 1750 en Bigorre. Plus récemment, on note les séismes d'Arette en 1967, (M=5.7), d'Arudy en 1980 (M=5,2), la Mongie en 1989 (M=4,9) et celui de Saint Paul de Fenouillet de magnitude 5,2 dans les Pyrénées Orientales en 1996.

Fig.4 - Intensités des séismes majeurs du Moyen Age à 2000 dans les Pyrénées



IV. Contexte sismotectonique

La formation de la chaîne des Pyrénées résulte de la collision entre la plaque Ibérique et la plaque Eurasie qui a débuté il y a 70 millions d'années, à la fin du Mésozoïque.

La chaîne des Pyrénées comprend plusieurs unités du nord au sud :

- La zone nord-pyrénéenne qui est limitée au nord par le chevauchement frontal nord pyrénéen (NPFT), chevauchant vers le nord. Cette zone est composée essentiellement de dépôts de flysh Mésozoïque et de quelques unités Paléozoïques, en particulier les Massifs Nord-Pyrénéens (NPM) dans la partie centrale de la chaîne.

- La zone Paléozoïque Axiale, caractérisée par la présence des plus hauts sommets de la chaîne. Cette zone est composée de structures affectées par l'orogénèse hercynienne et alpine. Elle est limitée au nord par la Faille Nord-Pyrénéenne (FNP).

- La zone Sud-Pyrénéenne composée de sédiments Mésozoïques et Cénozoïques. Elle est limitée au sud par le chevauchement Sud-Pyrénéen (SPT), chevauchant le bassin de l'Ebre où les séries Cénozoïques reposent sur un socle hercynien.

La faille Nord-Pyrénéenne constitue l'accident tectonique majeur qui s'étend d'ouest en est tout le long de la chaîne et qui est considéré comme

ayant joué un rôle important dans l'évolution géodynamique des Pyrénées (Choukroune & Mattauer, 1978). Cette faille est bien individualisée dans les Pyrénées centrales et orientales ; en revanche, elle est difficilement identifiable dans la partie occidentale. La FNP est considérée comme une limite de plaque entre l'Eurasie et l'Ibérie qui a joué en faille transformante lors de l'ouverture du Golfe de Gascogne entre -115 et -80 Ma et qui a été plus ou moins déformée par la collision (voir par ex. Mattauer, 1990 ; Roue et Choukroune, 1998).

Le contexte général des contraintes tectoniques à l'origine des séismes actuels de la chaîne des Pyrénées est une compression approximativement nord-sud (Delouis et al., 1993), le domaine ibérique s'enfonçant sous l'Eurasie au nord, au moins dans la partie centrale et orientale de la chaîne (Souriau & Granet, 1995).

La zone épacentrale se situe au niveau de la Zone Axiale, au sud de la FNP mal individualisée à cet endroit, dans une bande de sismicité est-ouest bien marquée, allant de la faille de l'Adour jusqu'au-delà d'Arette (Souriau & Pauchet, 1998 ; Souriau et al., 2001).

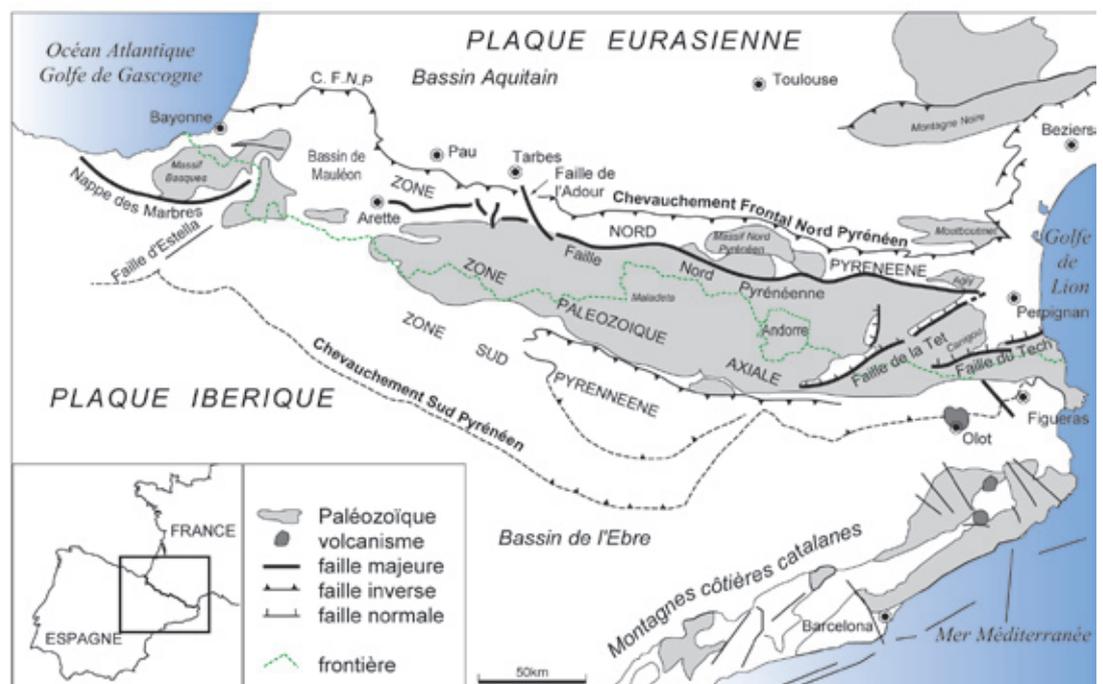


Fig.5 - Principales unités structurales des Pyrénées

doc. Souriau, A., et collaborateurs. Sismotectonique des Pyrénées : principales contraintes sismologiques, Bull. Soc. géol. France, 2001, 172, 1, 25-39.

V. Enquête macrosismique

V1. Déroulement de l'enquête

Comme pour tout séisme supérieur à une magnitude de 3,5, le BCSF a procédé à une enquête auprès de la population sur les effets ressentis, pour les deux événements consécutifs de 16h56 et 17h14. L'enquête dite « macrosismique » permet de traduire les dommages occasionnés et la perception de l'événement en une intensité ressentie (échelle EMS 98 de I à XII) au niveau de la commune.

La procédure a conduit le BCSF à solliciter les SIDPC (Service Interministériel de Défense et de Protection Civiles) des quatre départements des Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et de l'Ariège pour la distribution de formulaires collectifs dans les gendarmeries, casernes de pompiers et mairies de 64 cantons.

- Pyrénées-Atlantiques : cantons d'Accous, Aramits, Arthez-de-Béarn, Arudy, Arzacq-Arraziguet, Iholdy, Lagor, Laruns, Lasseube, Lembeye, Lescar, Mauleon-Licharre, Monein, Montaner, Morlaas, Navarrenx, Pontacq, Saint-Etienne de Baigorry, Saint-Jean-Pied-de-Port, Saint-Palais, Salie-de-Béarn, Sauveterre de Béarn, Tardets-Sorholus, Theze, Billere, Nay, Oloron-sainte-Marie, Lagor, Pau.
- Hautes-Pyrénées : ensemble des cantons,
- Haute-Garonne : cantons d'Aspet, Bagnères-de-Luchon, Barbazan, Montrejeau, Saint-Béat
- Ariège : canton de Castillons-en-Couserans.

Le BCSF a ainsi collecté 1352 formulaires collectifs pour les deux événements (La grande majorité des réponses est parvenue au BCSF entre le 15.06 et le 15.07.2001).

Parallèlement à la diffusion de formulaires collectifs, une enquête individuelle par Internet a été mise en place sur le site du BCSF. Une action de communication auprès de l'AFP, de la presse et des radios a conduit de nombreux médias à relayer cette information.

Plusieurs quotidiens (L'éclair des Pyrénées, Midi-Pyrénées et La Dépêche du Midi) ont bien voulu signaler notre étude à leurs lecteurs. Les directions départementales de l'équipement ont également diffusé notre communiqué à l'ensemble de leur personnel, ainsi que l'Université de Pau qui a diffusé notre message à l'ensemble du personnel des Universités du pays de l'Adour. Cette collaboration a permis d'augmenter la collecte de

formulaires sur notre site. Le BCSF a ainsi réuni 195 formulaires individuels pour les deux événements, complétant l'enquête officielle.

Les intensités EMS98 ont été estimées par commune selon les résultats obtenus à partir des formulaires collectifs, et complétés par les informations individuelles. Un niveau de qualité est attribué à chaque formulaire :

- A sans incohérence ; B quelques incohérences ; C incohérences importantes.

Les formulaires comportant de nombreuses incohérences (qualité C) ont été rejetés du traitement pour les formulaires individuels comme pour les collectifs. Les formulaires de classe B ont été pris en compte de façon secondaire.

Les formulaires remplis en ligne ont été moins nombreux que pour d'autres régions avec un événement similaire, phénomène très certainement lié à la densité de population.

Fig.6 - Chapeau de cheminée tombé et cassé dans le village de Lugagnan



**DONNEES
MACROSISMQUES**

14h56 TU
Intensité
maximale : VI
formulaire
collectifs : 764
formulaire
individuels : 180
enquête portant sur
4 départements :
09, 31, 64, 65

**calculs sur
l'isoséiste
d'intensité III**

3630 km²
143 100 habitants
231 communes
157 communes
ayant obtenu une
intensité

Dégâts signalés
34 communes

V2. Effets observés

Le séisme de 16h56 (heure locale) a été, comme toutes les fortes secousses, suivi de plusieurs répliques. Seule celle de 17h14 a été largement ressentie par la population (fig.26).

Selon le rapport du BRGM (Marcot et al., 2002), les églises anciennes, bâtiments vulnérables, semblent n'avoir subi aucun dégât significatif. A la station hydrominérale de **Cauterets** (dép. 65) située à l'extrémité de la vallée du Lavedan quelques blocs de rochers sont tombés. Selon la mairie, le bruit, notamment au centre de la station a ressemblé à une très forte explosion semblable à celle d'une bonbonne de gaz. Quelques personnes sont sorties de leurs habitations. La gendarmerie et la mairie ne notent aucun dégât. Le BRGM a relevé à l'entrée du village l'ébranlement d'une cheminée, ainsi que le décallement d'un petit mur de jardin. Dans une maison du village, un chauffe-eau a également été arraché de sa fixation murale.

Sur la commune de **Salle-Argelès** (dép. 65), la plupart des habitants sont sortis de leurs habitations en ressentant cette forte secousse semblable, selon la mairie, à un grondement de tonnerre proche et fort. Des chutes de petits objets et de mobiliers légers sont notés, ainsi que le déplacement de mobiliers plus lourds. De nombreuses fissures larges et profondes, ainsi que la chute de morceaux de plâtre ont été relevés. Le BRGM a constaté l'ébranlement d'une cheminée et la déformation de son support d'antenne. L'église est marquée de quelques fissurations ayant entraîné la chute au sol d'éléments de maçonnerie.



Fig.7 - Cheminée ébranlée à l'entrée de Cauterets



Fig.8 - Petit mur de jardin décalé à l'entrée de Cauterets



Fig.9 - Chute d'un cumulus ayant arraché le plâtre du mur et laissant apparaître la structure du bâti d'une maison particulière à Cauterets



Fig.11 - Blocs de "tout venant" tombés du mur de l'église



Fig.10 - Cheminée ébranlée et support de l'antenne déformée sur une vieille maison en maçonnerie attenante à l'église de Salle-Argelès





Fig.12 - Désolidarisation du toit et du mur en maçonnerie d'une vieille maison attenante à l'église de Salles-Argelès

Une vieille maison en maçonnerie attenante à l'église laisse apparaître une large ouverture entre la charpente et le mur de soutien.

Dans la commune de **Pierrefitte-Nestalas** (départ. 65, 1300 habitants), la mairie rapporte trois secousses dont une précédée par un bruit d'explosion. Elle relève dans huit habitations de nombreuses fissures fines, la chute de morceaux de plâtre, la déstabilisation de maçonnerie, et indique la chute de couronnes ou parties de cheminées. Des déplacements d'objets légers à lourds ont été constatés. Les dégâts sont principalement observés du côté de la gare du village, peut-être soulignant là un effet local. La commune



Fig.13 - Pierrefitte-Nestalas, fissures préexistantes ayant été agrandies dans les poutres constituant une charpente en bois d'une maison datant d'avant 1789

déplore des dégâts au niveau de l'école maternelle (appareillage électrique), des logements du bâtiment scolaire (maçonnerie, cheminée). Un professionnel a signalé un sinistre dans son hôtel-restaurant en cours d'aménagement. De nombreuses fissures aux plafonds et aux murs sont apparues, des bacs de douches ont été fendus, ainsi que des planchers et escaliers en bois déboîtés. La société ACL constate des fissures importantes sur la dalle porteuse de son magasin, les murs et cloisons des bureaux, avec



Fig.14 - Pierrefitte-Nestalas, poutre en bois d'escalier désolidarisée de la charpente principale

des dysfonctionnement électriques (cours circuits, fils débranchés, appareils defectueux). La seconde secousse a également été observée et notée comme plus faible dans le village.

Dans le centre du village d'**Arrens** (départ. 65), le bruit a fait penser à un avion passant le mur du son ou à un coup de tonnerre. Le BRGM a noté des fissures aux



Fig.15 - Pierrefitte-Nestalas, Fissures sur mur en maçonnerie au contact d'une ancienne poutre en bois, dans une vieille maison à Arrens



Fig.16 - Arrens, fissures aux angles des fenêtres sur une vieille maison d'Arrens



Fig.17 - Arrens, fissures préexistantes agrandies lors du séisme sur le mur d'une maison d'Arrens



Fig.18 - Estaing fissure aux angles d'une fenêtre sur une vieille maison



Fig.19 - Saint-Savin pilier en maçonnerie très ancienne écroulée à la base dans un grenier d'une vieille maison



Fig.21 - Chute de blocs dans la direction du pendage sur la route D918 entre Arrens et Estaing dans les quartzites

Fig.20 - Rive gauche du Gave de Cauterets, au pied du mont Cabalirros, glissement de terrain accompagné de quelques chutes de blocs



Fig.22 - Au dessus d'Estaing, chute de blocs depuis le pic d'Arrens, ayant engendré un nuage de poussière lors de l'éboulement ainsi que la mort d'un mouton en contrebas écarsé par un bloc de roche (localisation hypothétique de la zone de départ des blocs)



angles de fenêtres, ou encore à l'intérieur d'une maison. Aucun formulaire ne nous est parvenu de cette commune.

Dans la commune d'**Estaing** (dép. 65), la forte explosion a sensibilisé l'ensemble du village, provoquant comme l'a noté le BRGM, l'ébranlement d'une cheminée sur une vieille maison attenante à l'église. La mairie ne signale aucun dégât.

Luz-Saint-Sauveur (dép. 65), selon les autorités (mairie, gendarmerie), n'a subi aucun dégât, mais la population a largement senti le séisme, identique à un grondement sourd, accompagné d'une vibration modérée. Le BRGM note un mur en pierre sèche d'une vieille grange renversé sur les hauteurs à l'ouest du village. C'est sur cette commune que se situe la station accélérométrique la plus proche de l'épicentre (fig.3).

A **Saint-Savin** (dép. 65) la forte secousse ressentie comme une explosion par l'ensemble des habitants a fait sortir de nombreuses personnes hors de leurs habitations. Des objets légers ont été déplacés et un petit nombre de fissures fines et de chutes d'éléments de plâtre est noté par la mairie sur des bâtiments de type maçonnerie ou tout venant. La réplique de 17h14 a également été notée assez forte sans faire de dégât supplémentaire.

A **Aucun** (dép. 65) on a observé, lors de la secousse de 16h56, la chute d'une pierre mal scellée d'un mur porteur sur une habitation en pierre de taille.

C'est sur le **versant est du pic du Cabalirros** (dép. 65), entre Pierrefitte-Nestalas et Cauterets que le BRGM a relevé lors de sa mission quelques éboulements de roches allant du centimètre à plus de 80 cm de long.

Le BRGM relève également la chute de blocs depuis le **pic d'Arrens, au-dessus d'Estaing** (dép. 65), ayant engendré un nuage de poussière lors de l'éboulement et la mort d'un mouton localisé en contre-bas. Les habitants ont souligné l'augmentation de chutes de blocs sur la route (D920) après le séisme.

Sans victime, mais avec inquiétude, la DDE et les autorités locales de la haute vallée d'Ossau ont eu à constater quelques jours plus tard (21 mai) l'effondrement sur une trentaine de mètres dans les gorges du Hourat de la **route du Pourtalet** (RD 934). D'après un document édité par le Conseil général : "Les causes de cet éboulement

pourraient être l'action répétée des infiltrations d'eau entre les strates du rocher depuis des siècles, l'action du gel en hiver, peut-être la secousse sismique, ainsi que les épisodes pluvieux importants du mois de mai".

D'autres petites chutes de pierres et éboulis ont été observés par des témoins à environ 600m d'altitude sur la commune d'**Accous** (dép. 64) dans la vallée d'Aspe, et cela après avoir ressenti une secousse de 3 à 4 secondes.

A **Pau** (dpt.64), un témoignage rapporte l'arrêt de l'ascenseur d'un immeuble durant la secousse, bloquant une personne à l'intérieur. Par ailleurs le Centre scientifique et technique Total Fina Elf a fourni au BCSF 74 témoignages individuels de l'effet perçu dans les différents bâtiments à différents étages. Le BCSF tient à la disposition des ingénieurs en génie parasismique ces informations pour exploitation.

A **Mourenx** (dpt.64) de faibles effets ont été signalés, mais la veille une première secousse s'était déjà produite.

Dans la commune d'**Uz** (dpt.65), l'eau de source alimentant le village est restée trou-

ble pendant 4 jours, la chute de quelques tuiles a également été observée.

La mairie de **Siradan** signale un effondrement de terrain le 17 mai, formant un trou de 1m de profondeur et de 2,5m de diamètre apparu sur une zone à proximité du ruisseau du Gouhouron en bordure de la RD924, sur un ancien bras d'alimentation.

Bruits entendus

Le bruit a été signalé sur 127 formulaires. 84 témoignages l'identifient comme un grondement faible et lointain, souvent comparé au bruit d'un camion ou d'un métro passant près de l'habitation, 21 comme un coup de tonnerre proche et fort. Dans une plus faible proportion et principalement localisés proches de l'épicentre, 18 témoignages rapprochent le bruit d'une explosion (4 sans description).

Sentiments de peur et d'inquiétude

Enfin, et comme souvent dans la région, la population habituée aux secousses sismiques locales, a marqué plus d'inquiétude que de réelles paniques hormis dans la zone épiscopale ou la secousse a été qualifiée d'intense et de violente (dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres) ; c'est ce que rapporte le bilan de notre enquête où 115 témoignages collectifs relèvent que la secousse a "inquiété", 26 "effrayé", et 3 "paniqué" (parmi les formulaires collectifs de qualité A et B).

Effets sur les objets (nombre de formulaires collectifs ayant relevé des effets - formulaires collectifs de qualité A,B)

	situation inférieure au 3ème étage		situation supérieure ou égale au 3ème étage	
	déplacements	chutes	déplacements	chutes
petits objets instables ou mal fixés	22	14	0	0
meubles légers	13	3	0	0
meuble lourd	6	2	0	0

Il est important de noter que le formulaire collectif ne permet pas de quantifier ces observations à la commune. Seul est indiqué pour la commune, si ce phénomène s'est produit ou non, et l'étage où il s'est produit.

Energie électrique

Seule une coupure d'électricité a été signalée à Pau.

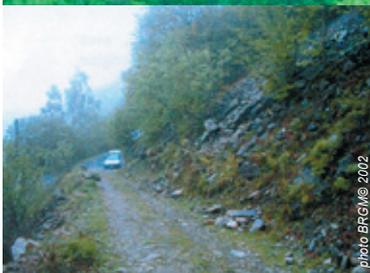
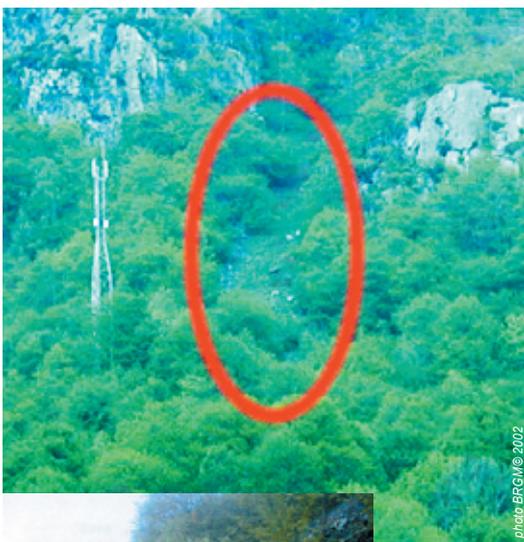


Fig.23 - Entre Pierrefitte-Nestlas et Cauterets, éboulement occasionné par le séisme sur le versant est du pic de Cabalios

Les isoséistes cartographiées sont interrompus au sud par manque de données dans la région montagneuse. La carte macrosismique obtenue ci-après est le résultat de l'assemblage de toutes les données obtenues par le BCSF. Les données espagnoles non encore disponibles, n'ont pu être intégrées à ce travail.

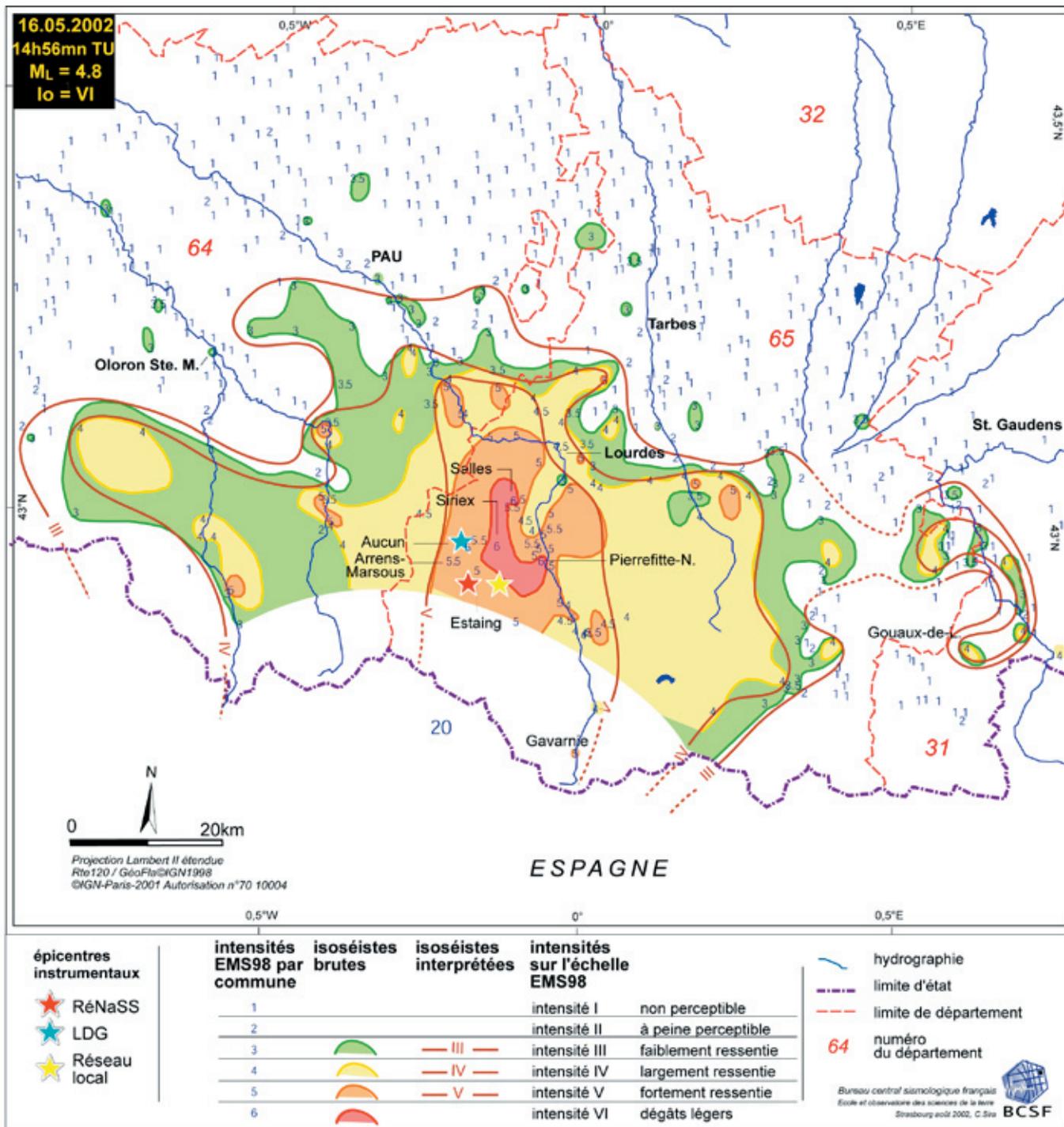
NNE de celui de l'OMP.

L'intensité maximale ressentie est de VI dans les communes de Sirieux, Salles et Pierrefitte-Nestalas. On observe une orientation ONO-ESE, assez "classique" pour les Pyrénées. Le rayon moyen de l'isoséiste V est d'une dizaine de kilomètres autour de l'épicentre macrosismique. Celui de l'isoséiste IV est de 55 km, allant du pays de Baretouls soit 50 km à l'ouest de l'épicentre, jusqu'au pays de Barousse (commune de Cazaux-Layrisse), à la limite sud-ouest du département de la Haute-Garonne à 67km de l'épicentre.

Le séisme du 16 mai 2002 de magnitude équiva-

Fig.24 - Carte macrosismique du séisme du 16 mai 2002 (échelle d'intensité EMS98)

L'épicentre macrosismique a pour coordonnées approximatives (compte tenu du faible nombre de communes sur la zone) : 2,45° ouest de longitude et 42,98° nord de latitude ; soit à 9,9km à l'ENE de l'épicentre calculé par le RéNaSS et 5,5km au



lente au séisme de Saint-Béat (4 octobre 1999), n'a pas été ressenti sur une zone aussi étendue.

Le BCSF a déterminé pour 717 communes les intensités suivantes :

Intensité EMS98	nombre de communes
I (non ressenti)	526
II (rarement observé)	34
III (faible secousse)	54
III-IV	17
IV (largement observée)	43
IV-V	6
V (secousse forte)	28
V-VI	6
VI (dégâts légers)	3

V3. Dégâts observés

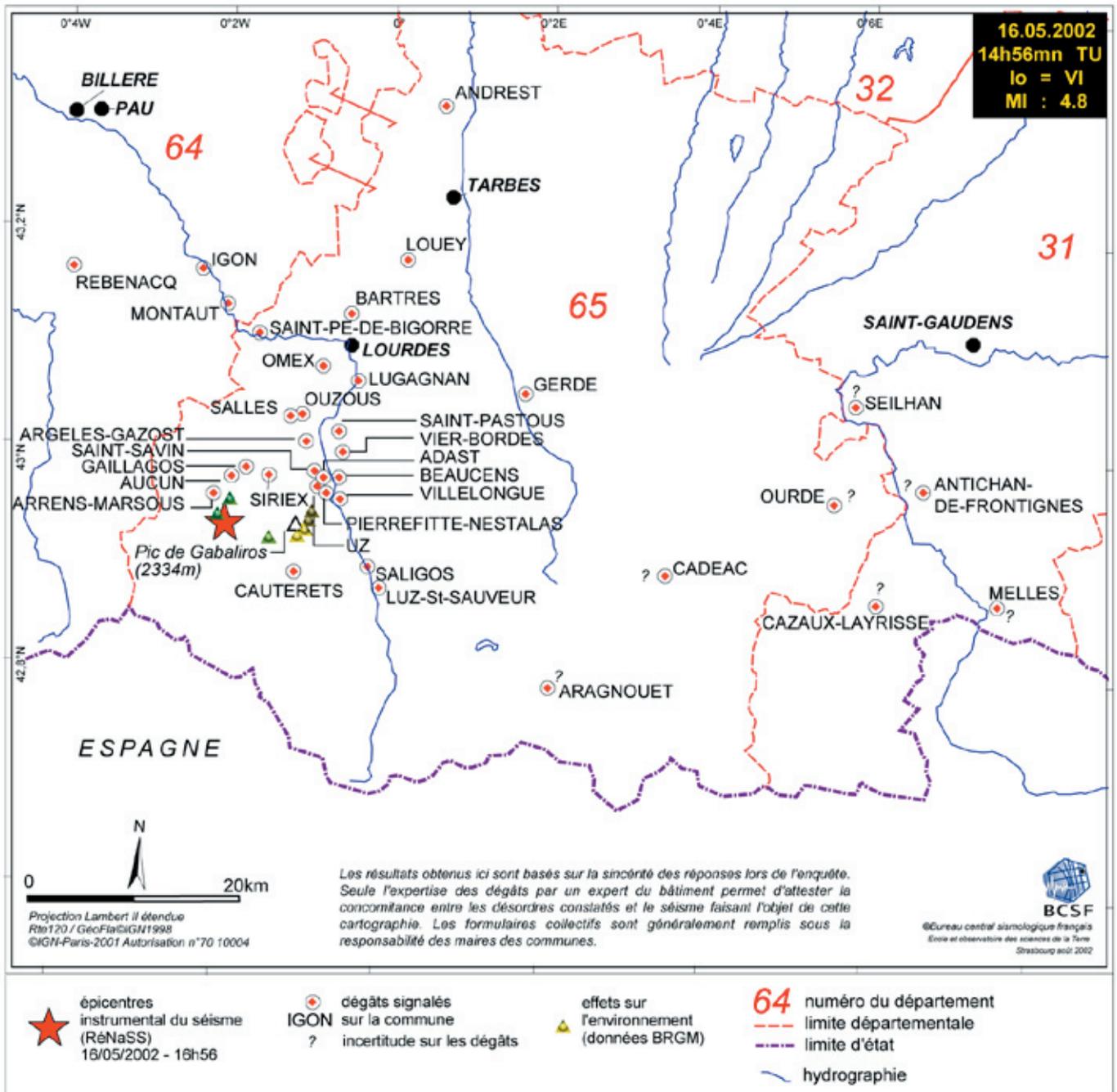
Malgré le signalement de dégâts dans de nombreuses communes (34), ceux-ci restent ponctuels et principalement de degré 1 et 2, de type fissures fines en petit nombre (tableaux pages suivantes) :

- 10 communes atteignent le degré 1 en petit nombre
- 10 communes atteignent le degré 2 en petit nombre
- 14 relèvent des dégâts de degré 3 en petit nombre.

Ces dégâts ont principalement touché des bâtiments de type 1 et 2 "tout venant" ou "maçonnerie", le BRGM précise que les maisons très anciennes en maçonnerie de mauvaise qualité ont été principalement affectées.

Compte tenu de la magnitude modérée du séisme et de la décroissance rapide des intensités macro-sismiques, il peu probable que le séisme soit à l'origine des dégâts relevés en petit nombre dans le département de la Haute-Garonne à 70km de l'épicentre.

Fig.25 - Carte des dégâts



Récapitulatif des dégats signalés par les formulaires collectifs

Dépt.	Commune (n° questions formulaire)	Dist à l'épicentre en km	Degré 1 petit nbr	Degré 1 grd nbr	Degré 2 petit nbr	Degré 2 gdr nbr	Degré 3 petit nbr	Degré 3 grd nbr
Qualité A (sans incohérence)	64 IGON (C25, C97)	26,03	oui		oui			
	65 GAILLAGOS (C25)	5,80	oui					
	65 ADAST (C25)	10,31	oui					
	65 VILLELONGUE (C27, C37, C39, C49, C51, C61, C63)	11,20	oui		oui		oui	
	65 BEAUCENS (C25)	11,76	oui					
	65 SALLES (C38, C50)	12,35		oui				oui
	65 OUZOUS (C25)	13,14	oui					
	65 SALIGOS (C25, C50, C52)	14,49	oui	oui				
	65 SAINT-PE-DE-BIGORRE (C97)	19,51			oui			
	65 LOUEY (C25, C97)	32,09	oui		oui			
	65 ARRENS-MARSOUS (C25)	3,4	oui					
Qualité B (quelques incohérences)	31 CAZAUX-LAYRISSE (C112)	65,47						oui
	31 ANTICHAN-DE-FRONTIGNES (C99, C111)	69,74			oui			
	31 MELLES (C25, C97)	77,65	oui		oui			
	31 SEILHAN (C25)	63,98	oui					
	64 MONTAUT (C37, C39, C111)	22,29					oui	
	64 REBENACQ (C25, C97)	30,58	oui		oui			
	65 AUCUN (C231)	4,70					oui	
	65 SIRIEX (C27, C38, C49, C121, C221)	6,12	oui				oui	oui
	65 SAINT-SAVIN (C25, C27, C49, C51, C97, C99, C121, C123)	9,86	oui		oui		oui	
	65 PIERREFITTE-NESTALAS (C26, C50, C61, C73, C198)	10,00	oui	oui	oui	oui	oui	
	65 ARGELES-GAZOST (C29, C225)	11,17	oui				oui	
	65 VIER-BORDES (C39, C51)	13,31	oui				oui	
	65 SAINT-PASTOUS (C25, C27, C29, C31, C33, C35, C97, C99, C101, C103, C105, C107)	14,24	oui		oui			
	65 BARTRES (C25, C27)	24,43	oui					
	65 GERDE (C25, C27, C29, C97, C99, C101)	32,40	oui		oui			
	65 ARAGNOUET (C25, C27, C29, C31, C33, C35)	36,09	oui					
	65 ANDREST (C25)	47,61	oui					
	65 CADEAC (C37, C49, C221)	44,06	oui				oui	
65 OURDE (C25, C37, C49)	60,74	oui				oui		

Retrouvez les numéros de chaque question en annexe 2 (formulaire collectif)

Récapitulatif des dégâts signalés par les formulaires individuels

	Dépt.	Commune (n° questions formulaire)	Dist à l'épicentre en km	Degré	Degré	Degré	Degré	Degré	Degré	Degré
				1 petit nbr	1 grd nbr	2 petit nbr	2 gdr nbr	3 petit nbr	3 grd nbr	4 petit nbr
Qualité A (sans incohérence)	65	CAUTERETS (Cattarabes) (ic5-peu, ic6-peu, ic7-beaucoup, ic8-peu,)	8,14		oui	oui			oui	
	65	OMEX (ic5 - peu, ic11)	12,10	oui		oui				
	65	UZ (ic22- peu)	9,39					oui		
Qualité B (quelques incohérences)	65	ARGELES-GAZOST (ic5 - peu, ic11) (2 formulaires)	11,17	oui		oui				
	65	PIERREFITTE-NESTALAS (ic5 - peu, ic11, ic13, ic16)	10,00	oui		oui		oui		oui

Retrouvez les numéros de chaque question en annexe 3 (formulaire individuel)

DONNEES MACROSISMQUES
 réplique 15h14 TU
 Intensité maximale : VI
 formulaires collectifs : 588
 formulaires individuels : 15
 enquête portant sur 4 départements : 09, 31, 64, 65

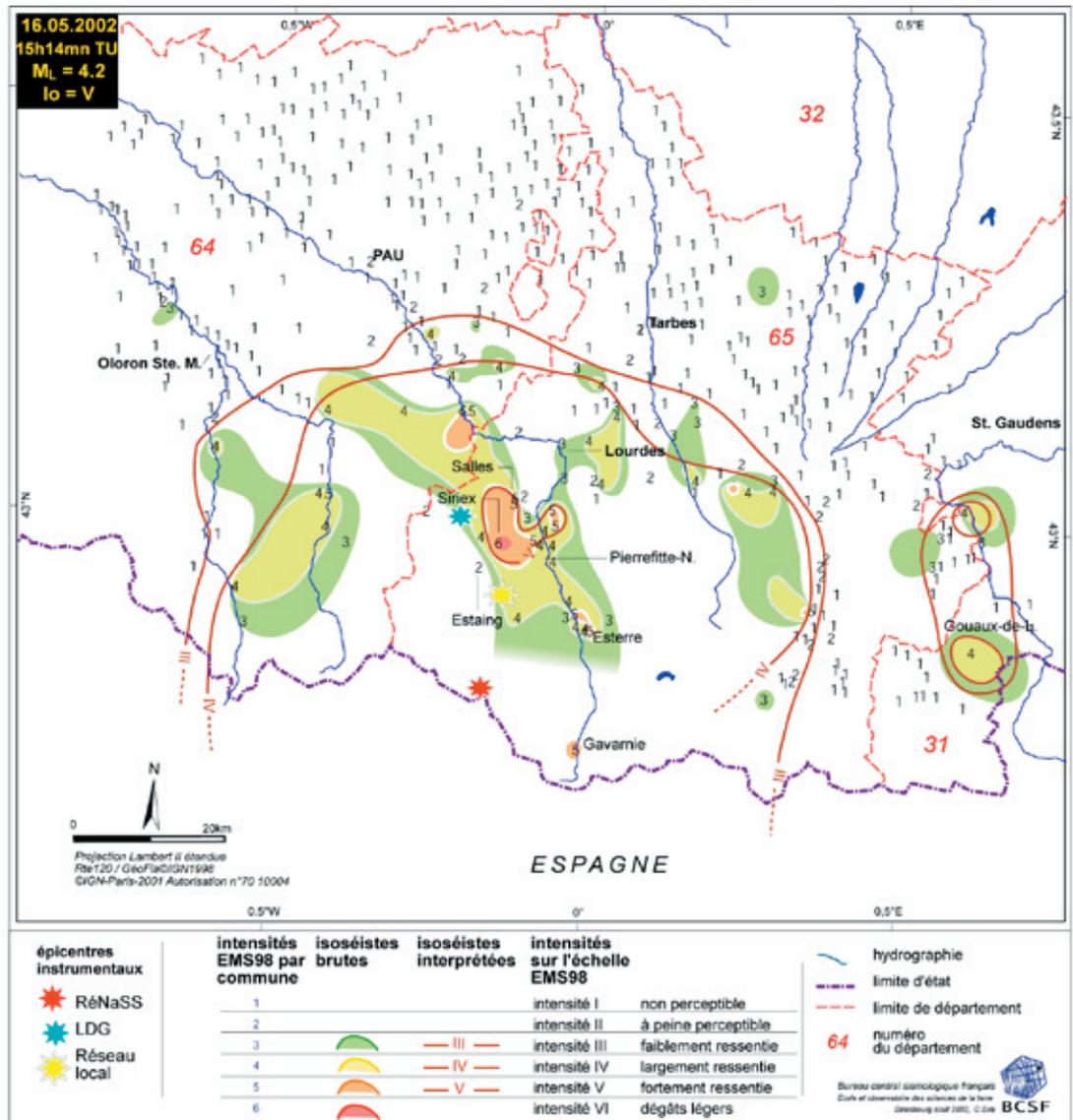
calculs sur l'isoséiste d'intensité III (brute)
 2041 km²
 73300 habitants
 150 communes
 63 communes ayant obtenu une intensité

V3. Réplique à 17h14 (heure légale)

Majoritairement signalée comme plus faible, cette réplique a cependant augmenté l'inquiétude de la population l'invitant dans de nombreuses communes à se diriger vers l'extérieur des bâtiments. L'étendue des effets de cette réplique est assez similaire à celle du séisme principal, mais les intensités sont plus faibles dans l'ensemble. La zone du pays de Barousse et jusqu'à Gouaux de Luchon, au sud du département de la Haute-Garonne confirme des intensités plus importante malgré une distance éloignée (près de 60km de l'épicentre de l'OMP). Là encore nous ne

disposons pas de données dans la zone montagneuse ni dans la partie espagnole pour établir les intensités de cette réplique sur la partie sud. Il faut prendre en compte pour cette cartographie une certaine difficulté à obtenir des formulaires de qualité, les personnes les ayant rempli avec visiblement moins de précaution. A l'épicentre, la commune de Sirieux nous indique qu'il n'y avait pratiquement pas de différence entre la secousse de 16h56 et 17h14. L'attribution des dégâts à l'un ou l'autre des événements est impossible au vu des documents dont dispose le BCSF.

Fig.26 - Carte macrosismique du séisme du 16 mai 2002 - réplique de 17h14 (échelle d'intensité EMS98)



VI. Conclusions

1. Statistiquement (pour les périodes historiques comme récentes), les Pyrénées occidentales et centrales comptent parmi les régions les plus actives de France métropolitaine. Le séisme du 16 mai 2002, de magnitude 4,8 compte parmi les plus importants de ces dernières années en France et dans le massif pyrénéen. Il a concerné une population de plus de 143 100 habitants sur une superficie approchant les 3630 km² (isoséiste III brute) côté français.

2. Sur le plan tectonique, le séisme du 16 mai se situe dans la partie nord de la Zone Axiale de la chaîne à une dizaine de kilomètres de la Faille Nord Pyrénéenne (qui marque la zone de suture principale entre la plaque ibérique et la plaque eurasienne). Ce séisme est en bordure sud d'une bande de sismicité est-ouest étroite et bien marquée sur les cartes de sismicité instrumentale récente.

3. L'enquête macrosismique a montré clairement que ce séisme a été largement ressenti par la population des départements des Hautes-Pyrénées dans une ellipse orientée ONO-ESE, assez "classique" de la chaîne pyrénéenne, sur environ 200 km de grand axe (intensité II). L'intensité III a été observée jusqu'à environ 70km à l'est et à l'ouest de l'épicentre instrumental, et 50km au nord.

Si des dégâts de faible importance sont déclarés dans de nombreuses communes, ils restent néanmoins peu nombreux et ponctuels dans chacune de celles-ci, affectant principalement des maisons anciennes en maçonnerie ou "tout venant".

A proximité de l'épicentre la secousse a été accompagnée d'un bruit semblable à une explosion, alors que celui-ci devenait semblable à un grondement en s'éloignant de l'épicentre.

La population habituée aux secousses sismiques locales, a marqué plus d'inquiétude que de réelle panique hormis dans la zone épacentrale où la secousse a été qualifiée d'intense et de violente, même lors de la réplique de 17h14.



Rédaction

- Michel Cara, Professeur EOST, Directeur du BCSF
- Christophe Sira, Technicien CNRS - EOST

Localisations

- Christiane Nicoli, Technicienne RéNaSS/EOST
- Matthieu Sylvander, Réseau de surveillance sismique des Pyrénées (OMP)
- Laboratoire de Détection de Géophysique du CEA
- ICC - Institut de Cartographie de Catalogne

Financements

- Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre :
Université Louis Pasteur (Strasbourg 1)
Institut National des Sciences de l'Univers, CNRS.
- Services Interministériels de Défense et de Protection Civiles,
Ministère de l'Intérieur.
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Remerciements

Nous tenons à remercier les **SIDPC** des départements suivants pour leur participation active à notre enquête : les Hautes-Pyrénées, les Pyrénées-Atlantiques, la Haute-Garonne, l'Ariège. L'enquête macrosismique par formulaires individuels n'aurait pas été possible sans le soutien de l'Université des Pays de l'Adour, de la Direction départementale de l'équipement (64,65) et des différents médias locaux ayant relayé l'information auprès du public : **L'éclair des Pyrénées, Midi-Pyrénées, La Dépêche du Midi.**

Nous remercions également le **BRGM** pour l'autorisation de reproduire les photos prises lors de la mission qu'il a conduite sur le terrain, ainsi que Christian Ponsolle de l'OMP pour son travail de maintenance sur les stations du réseau pyrénéen.

VII. Bibliographie

Choukroune, P. & Mattauer, M., 1978. Tectonique des plaques et Pyrénées : sur le fonctionnement de la faille transformante nord-pyrénéenne ; comparaison avec des modèles actuels, Bull. Soc. géol. Fr., **20**, 698-700.

Delouis, B., Haessler, H., Cisternas, A. & Rivera, 1993. Stress tensor determination in France and neighbouring regions, Tectonophysics, **221**, 413-437.

Marçot, N., Bertrand E., 2002. Séisme du 16 mai 2002 à Estaing (Hautes-Pyrénées - 65) Rapport de mission post-sismique. Rapport BRGM/RP-51679-FR. 65p., 35 fig., 11 tableaux, 9 annexes.

Mattauer, M., 1990. Une autre interprétation du profil ECORS Pyrénées, Bull. Soc. géol. Fr., (8)6, 307-311.

Roure, F. & Choukroune, P., 1998. Contribution of the ECORS seismic data to the Pyrenean geology: crustal architecture and geodynamic evolution of the Pyrenees, Mém. Soc. géol. Fr, 173, 37-52.

Souriau, A. & Granet, M., 1995. A tomographic study of the lithosphere beneath the Pyrenees from local and teleseismic data, J. Geophys. Res., **100**, 18117-18134.

Souriau A. & Pauchet, H., 1998. A new synthesis of the Pyrenean seismicity and its tectonic implications, Tectonophysics, 290, 221-244.

Souriau, A., Sylvander, M., Rigo, A., Fels, J.F., Douchain, J.M. & Ponsolles, C., 2001. Sismotectonique des Pyrénées : principales contraintes sismologiques. Bull. Soc. Géol. Fr., 172, 25-39.

VIII. Annexes

- 1 - Résumé de l'échelle EMS98
- 2 - Formulaire d'enquête collectif
- 3 - Formulaire d'enquête individuel
- 4- Sismicité observée

Annexe 1

Résumé simplifié de l'échelle macrosismique européenne (EMS 98)

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 entrent 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 ferment.
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, chutes 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, chutes 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'effondrent.
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.

Présentation simplifiée des degrés de dommage aux constructions (pour plus de précision et distinction entre les types de construction se reporter à l'échelle d'intensité EMS98)

DEGRES	dégâts sur les éléments non-structuraux	dégâts sur les éléments structuraux
Degré 1	légers (ex: fissures fines)	négligeables
Degré 2	modérés (ex : chutes de gros morceaux de plâtre)	légers (ex : fissures dans les murs porteurs)
Degré 3	importants (ex : chutes de tuiles, cheminées, larges crevasses...)	modérés (ex : fissures aux joints poutres-poteaux)
Degré 4	très importants (ex : ruine partielle de murs)	importants (ex : endommagement des planchers)
Degré 5	effondrement	très importants (ex : ruines partielle ou totale)

* Elément structural partie de la structure de la construction (poutre, poteau, mur porteur...)

* Elément non structural mur de remplissage (cloison, parement, revêtement de mur...)

Enquête macrosismique Formulaire collectif



**Bureau central
sismologique
BCSF français**

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

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

Le 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 contribuerez à préciser le risque sismique dans votre région.

le Directeur du BCSF

Même si le séisme n'a pas été ressenti, merci de renvoyer ce questionnaire, en répondant au premier paragraphe. Ce formulaire fait l'objet d'une lecture automatique n'inscrivez rien en dehors des cases.

SEISME DU : 20
à : heure(s) minutes(s)

■ le séisme a-t-il été ressenti ? OUI P1 NON P2
sur la commune de (lieu d'observation) :

Lieu dit :

Code postal :

■ l'avez-vous personnellement ressenti ? OUI P3 NON P4

formulaire rempli le : 20

par :
Nom :

Prénom :

Organisme :

situation	La secousse a été ressentie par :	peu de personne (inférieur à 10%)	de nombreuses personnes (de 10 à 50%)	la plupart des personnes (supérieur à 50%)				
	■ à l'intérieur des bâtiments : RdC <input type="checkbox"/> P5 - 1er, 2e <input type="checkbox"/> P8 - 3e, 4e <input type="checkbox"/> P11 - 5e et plus <input type="checkbox"/> P14 ■ à l'extérieur (plein air) <input type="checkbox"/> P17	<input type="checkbox"/> P6	<input type="checkbox"/> P9	<input type="checkbox"/> P12	<input type="checkbox"/> P15	<input type="checkbox"/> P18		
effets sur les personnes	■ la secousse a été ressentie comme un balancement, une vibration	faible <input type="checkbox"/> P20	fort <input type="checkbox"/> P21					
	■ les personnes	inférieur à 10%	de 10% à 50%	supérieur à 50%				
	- ont été réveillées <input type="checkbox"/> P22 - sont sorties du bâtiment <input type="checkbox"/> P25 - ont perdu l'équilibre : - à l'intérieur <input type="checkbox"/> P28 - à l'extérieur <input type="checkbox"/> P31	<input type="checkbox"/> P23	<input type="checkbox"/> P26	<input type="checkbox"/> P29	<input type="checkbox"/> P32	<input type="checkbox"/> P24	<input type="checkbox"/> P27	<input type="checkbox"/> P30
■ La secousse a :	inquiété <input type="checkbox"/> P34	effrayé <input type="checkbox"/> P35	paniqué <input type="checkbox"/> P36					
effets sur les objets			inférieur au 3ième étage	3ième étage et plus				
	■ oscillation des objets suspendus (lustres, cadres)	<input type="checkbox"/> O1	<input type="checkbox"/> O2	<input type="checkbox"/> O3	<input type="checkbox"/> O4			
	■ vibration des petits objets (porcelaine, verres, assiettes, bibelots, etc.)	<input type="checkbox"/> O5	<input type="checkbox"/> O6	<input type="checkbox"/> O7	<input type="checkbox"/> O8			
	■ tremblement du mobilier léger (chaise, table de chevet, etc.)	<input type="checkbox"/> O9	<input type="checkbox"/> O10	<input type="checkbox"/> O11	<input type="checkbox"/> O12			
	■ vibration des portes, fenêtres, vitres, vitrines	<input type="checkbox"/> O13	<input type="checkbox"/> O14	<input type="checkbox"/> O15	<input type="checkbox"/> O16			
■ craquements des poutres, planchers et meubles	<input type="checkbox"/> O17	<input type="checkbox"/> O18	<input type="checkbox"/> O19	<input type="checkbox"/> O20				
		oui		oui				
■ oscillation des liquides dans les récipients	<input type="checkbox"/> O21		<input type="checkbox"/> O23					
■ débordement des liquides des récipients pleins	<input type="checkbox"/> O25		<input type="checkbox"/> O27					
■ ouverture et fermeture de portes ou fenêtres	<input type="checkbox"/> O29		<input type="checkbox"/> O31					
■ bris d'objets (tableaux, verrerie, porcelaine, etc.), vitres	<input type="checkbox"/> O33		<input type="checkbox"/> O35					
Déplacements, chutes de :		déplac. chute		déplac. chute				
■ petits objets instables ou mal fixés	<input type="checkbox"/> O37	<input type="checkbox"/> O38	<input type="checkbox"/> O39	<input type="checkbox"/> O40				
■ mobilier léger (lit, chaise, table de chevet, etc.)	<input type="checkbox"/> O41	<input type="checkbox"/> O42	<input type="checkbox"/> O43	<input type="checkbox"/> O44				
■ mobilier lourd (armoire, buffet, etc.)	<input type="checkbox"/> O45	<input type="checkbox"/> O46	<input type="checkbox"/> O47	<input type="checkbox"/> O48				
bruits	OUI <input type="checkbox"/> E1	grondement faible	tonnerre	explosion	autre : <input type="text"/>			
	NON <input type="checkbox"/> E2	et lointain <input type="checkbox"/> E3	proche et fort <input type="checkbox"/> E4	<input type="checkbox"/> E5	<input type="text"/>			

effets sur les anim aux	type	situation	réaction	sans réaction
	domestique <input type="checkbox"/> A1 élevage <input type="checkbox"/> A2	à l'intérieur d'un bâtiment <input type="checkbox"/> A3 à l'extérieur d'un bâtiment <input type="checkbox"/> A4	mal à l'aise <input type="checkbox"/> A5 effrayé <input type="checkbox"/> A6	<input type="checkbox"/> A7

effets sur les constructions par type de bâtiment	(Type 1) matériaux tout venant	(Type 2) maçonnerie pierre de taille	(Type 3) béton armé	(Type 4) structure en bois	(Type 5) acier	(Type 6) construction parasismique
■ vibration, sensation de balancement du bâtiment léger <input type="checkbox"/> C1 fort <input type="checkbox"/> C2	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C25 <input type="checkbox"/> C26 <input type="checkbox"/> C37 <input type="checkbox"/> C38 en grand nom bre <input type="checkbox"/> C49 <input type="checkbox"/> C50 <input type="checkbox"/> C61 <input type="checkbox"/> C62 <input type="checkbox"/> C73 <input type="checkbox"/> C74	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C27 <input type="checkbox"/> C28 <input type="checkbox"/> C39 <input type="checkbox"/> C40 <input type="checkbox"/> C51 <input type="checkbox"/> C52 <input type="checkbox"/> C63 <input type="checkbox"/> C64 <input type="checkbox"/> C75 <input type="checkbox"/> C76	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C29 <input type="checkbox"/> C30 <input type="checkbox"/> C41 <input type="checkbox"/> C42 <input type="checkbox"/> C53 <input type="checkbox"/> C54 <input type="checkbox"/> C65 <input type="checkbox"/> C66 <input type="checkbox"/> C77 <input type="checkbox"/> C78	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C31 <input type="checkbox"/> C32 <input type="checkbox"/> C43 <input type="checkbox"/> C44 <input type="checkbox"/> C55 <input type="checkbox"/> C56 <input type="checkbox"/> C67 <input type="checkbox"/> C68 <input type="checkbox"/> C79 <input type="checkbox"/> C80	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C33 <input type="checkbox"/> C34 <input type="checkbox"/> C45 <input type="checkbox"/> C46 <input type="checkbox"/> C57 <input type="checkbox"/> C58 <input type="checkbox"/> C69 <input type="checkbox"/> C70 <input type="checkbox"/> C81 <input type="checkbox"/> C82	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C35 <input type="checkbox"/> C36 <input type="checkbox"/> C47 <input type="checkbox"/> C48 <input type="checkbox"/> C59 <input type="checkbox"/> C60 <input type="checkbox"/> C71 <input type="checkbox"/> C72 <input type="checkbox"/> C83 <input type="checkbox"/> C84
dommages aux parties non porteuses du bâtiment <i>(murs de remplissage, cloisons, revêtement des murs intérieurs ou extérieurs)</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ fissures fines ou superficielles _____ <input type="checkbox"/> C97 <input type="checkbox"/> C98 <input type="checkbox"/> C109 <input type="checkbox"/> C110 ■ fissures larges et profondes _____ <input type="checkbox"/> C121 <input type="checkbox"/> C122 ■ chute de petits morceaux de plâtre ou d'un élément haut mal scellé _____ ■ chute de gros morceaux de plâtre ou de revêtement _____ ■ écroulement de morceaux de cloisons, murs, pignons _____ 	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C99 <input type="checkbox"/> C100 <input type="checkbox"/> C111 <input type="checkbox"/> C112 <input type="checkbox"/> C123 <input type="checkbox"/> C124	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C101 <input type="checkbox"/> C102 <input type="checkbox"/> C113 <input type="checkbox"/> C114 <input type="checkbox"/> C125 <input type="checkbox"/> C126 <input type="checkbox"/> C133 <input type="checkbox"/> C134 <input type="checkbox"/> C141 <input type="checkbox"/> C142 <input type="checkbox"/> C153 <input type="checkbox"/> C154 <input type="checkbox"/> C165 <input type="checkbox"/> C166 <input type="checkbox"/> C177 <input type="checkbox"/> C178	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C103 <input type="checkbox"/> C104 <input type="checkbox"/> C115 <input type="checkbox"/> C116 <input type="checkbox"/> C127 <input type="checkbox"/> C128 <input type="checkbox"/> C135 <input type="checkbox"/> C136 <input type="checkbox"/> C143 <input type="checkbox"/> C144 <input type="checkbox"/> C155 <input type="checkbox"/> C156 <input type="checkbox"/> C167 <input type="checkbox"/> C168 <input type="checkbox"/> C179 <input type="checkbox"/> C180	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C105 <input type="checkbox"/> C106 <input type="checkbox"/> C117 <input type="checkbox"/> C118 <input type="checkbox"/> C129 <input type="checkbox"/> C130 <input type="checkbox"/> C137 <input type="checkbox"/> C138 <input type="checkbox"/> C145 <input type="checkbox"/> C146 <input type="checkbox"/> C157 <input type="checkbox"/> C158 <input type="checkbox"/> C169 <input type="checkbox"/> C170 <input type="checkbox"/> C181 <input type="checkbox"/> C182	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C107 <input type="checkbox"/> C108 <input type="checkbox"/> C119 <input type="checkbox"/> C120 <input type="checkbox"/> C131 <input type="checkbox"/> C132 <input type="checkbox"/> C139 <input type="checkbox"/> C140 <input type="checkbox"/> C147 <input type="checkbox"/> C148 <input type="checkbox"/> C159 <input type="checkbox"/> C160 <input type="checkbox"/> C171 <input type="checkbox"/> C172 <input type="checkbox"/> C183 <input type="checkbox"/> C184	
dommages à la structure du bâtiment <i>(poutres, poteaux, murs porteurs, panneaux et dalles armées, etc.)</i> <ul style="list-style-type: none"> ■ fissures fines ou superficielles _____ ■ fissures larges et profondes _____ ■ fissures aux joints de poutres, poteaux, angles de murs _____ ■ chute de mortier aux joints de murs ou dalles armées _____ ■ flambage, torsion de poteaux _____ ■ effondrement partiel de toits et planchers d'un étage _____ ■ effondrement de quelques poteaux ou effondrement quasi total des structures _____ 	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C151 <input type="checkbox"/> C152 <input type="checkbox"/> C163 <input type="checkbox"/> C164 <input type="checkbox"/> C175 <input type="checkbox"/> C176	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C161 <input type="checkbox"/> C162 <input type="checkbox"/> C173 <input type="checkbox"/> C174	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C163 <input type="checkbox"/> C164 <input type="checkbox"/> C175 <input type="checkbox"/> C176	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C167 <input type="checkbox"/> C168 <input type="checkbox"/> C179 <input type="checkbox"/> C180	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C169 <input type="checkbox"/> C170 <input type="checkbox"/> C181 <input type="checkbox"/> C182	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C171 <input type="checkbox"/> C172 <input type="checkbox"/> C183 <input type="checkbox"/> C184
autres dommages Cheminées <ul style="list-style-type: none"> ■ chute de couronne ou de partie de cheminée _____ ■ chute de cheminée (cassée au ras du toit) _____ Toitures <ul style="list-style-type: none"> ■ chute de tuiles, d'ardoises _____ ■ effondrement _____ 	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C199 <input type="checkbox"/> C200 <input type="checkbox"/> C211 <input type="checkbox"/> C212 <input type="checkbox"/> C223 <input type="checkbox"/> C224	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C201 <input type="checkbox"/> C202 <input type="checkbox"/> C213 <input type="checkbox"/> C214 <input type="checkbox"/> C225 <input type="checkbox"/> C226 <input type="checkbox"/> C237 <input type="checkbox"/> C238	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C203 <input type="checkbox"/> C204 <input type="checkbox"/> C215 <input type="checkbox"/> C216 <input type="checkbox"/> C227 <input type="checkbox"/> C228 <input type="checkbox"/> C239 <input type="checkbox"/> C240	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C205 <input type="checkbox"/> C206 <input type="checkbox"/> C217 <input type="checkbox"/> C218 <input type="checkbox"/> C229 <input type="checkbox"/> C230 <input type="checkbox"/> C241 <input type="checkbox"/> C242	en petit nom bre <input type="checkbox"/> C207 <input type="checkbox"/> C208 <input type="checkbox"/> C219 <input type="checkbox"/> C220 <input type="checkbox"/> C231 <input type="checkbox"/> C232 <input type="checkbox"/> C243 <input type="checkbox"/> C244	

utilisez si nécessaire une page complémentaire pour noter les observations
(glissements de terrain, chute de rocher, crevasse dans le sol, débit des sources, niveau des sources, niveau des puits, phénomènes lumineux, autres secousses ressenties (date et heure)) ...

effets
sur les
animaux

type IA1
domestique
élevage

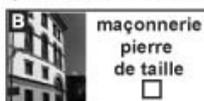
situation IA2
à l'intérieur d'un bâtiment
à l'extérieur d'un bâtiment

réaction IA3
mal à l'aise
effrayé

sans réaction

Type du bâtiment (localisé à l'adresse indiquée en 1ère page)

IC1



■ date de construction : avant 1945

entre 1946 et 1997

après 1997

IC2

Effets sur les constructions

■ vibration, sensation de balancement du bâtiment

léger fort

IC3

dommages aux parties non porteuses du bâtiment

(murs de remplissage, cloisons, revêtement des murs intérieurs ou extérieurs)

oui

IC4

en petit nombre en grand nombre

■ fissures fines ou superficielles dans les murs

IC5

■ fissures larges profondes dans les murs

IC6

■ chute de petits morceaux de plâtre ou d'un élément haut mal scellé

IC7

■ chute de gros morceaux de plâtre ou de revêtement

IC8

■ écoulement de morceaux de cloisons, murs, pignons

IC9

dommages à la structure du bâtiment

(poutres, poteaux, murs porteurs, panneaux et dalles armées...)

oui

IC10

■ fissures fines

IC11

■ fissures larges

IC12

■ fissures aux joints de poutres, poteaux, angles de murs

IC13

■ chute de mortier aux joints de murs ou dalles armées

IC14

■ flambage, torsion de poteaux

IC15

■ déplacement de poutres (toits ou planchers)

IC16

■ effondrement de poteaux ou d'un étage

IC17

■ effondrement quasi total des structures

IC18

dommages aux toitures et cheminées

oui

IC19

Cheminée

■ chute de couronne de cheminée

IC20

■ chute de cheminée (cassée au ras du toit)

IC21

Toiture

en petit nombre en grand nombre

■ chute de tuiles, d'ardoises

IC22

■ effondrement

partiel total

IC23

Notez les autres observations, utilisez si nécessaire une page complémentaire

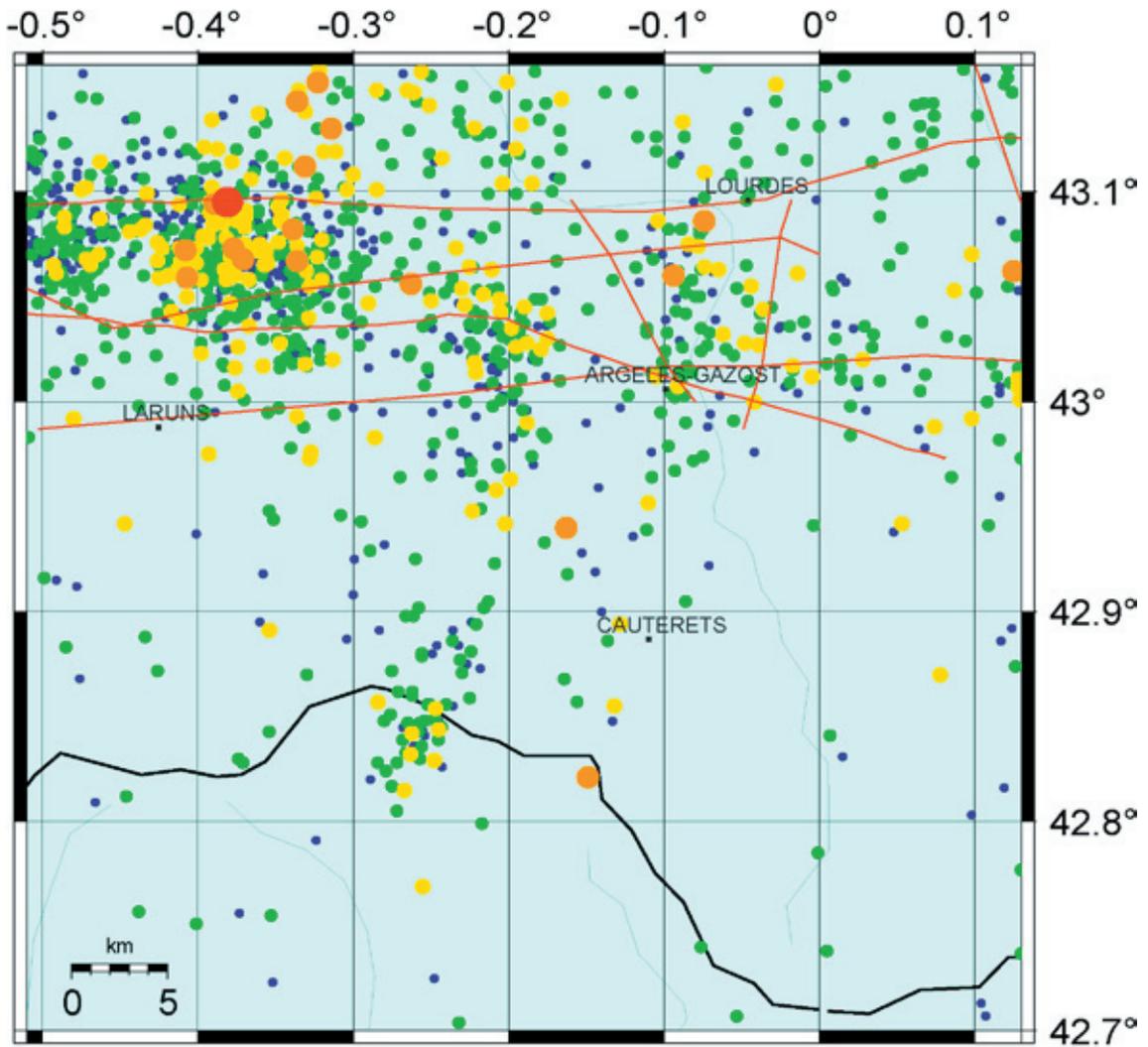
IP18

(glissements de terrain, chute de rocher, crevasse dans le sol, débit des sources, niveau des sources, niveaux des puits, phénomènes lumineux, autres secousses ressenties (date et heure) ...)

Vous disposez d'un droit d'accès, de modification, de rectification et 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.

Annexe 4 - Sismicité observée par le Rénass

Région des Pyrénées (50 km autour de l'épicentre)
[du 1/ 1/1980 au 31/ 7/2002]



- magnitude < 2
- 2 ≤ magnitude < 3
- 3 ≤ magnitude < 4
- 4 ≤ magnitude < 5
- magnitude ≥ 5

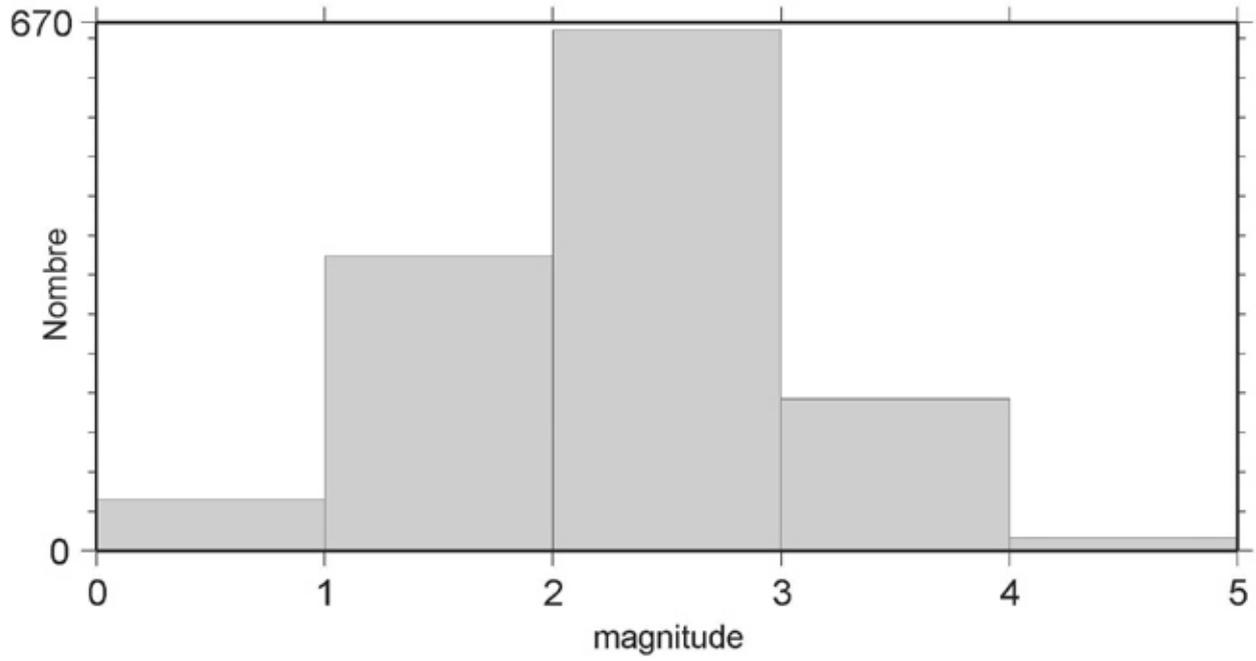
/ structures tectoniques majeures

1309 séismes

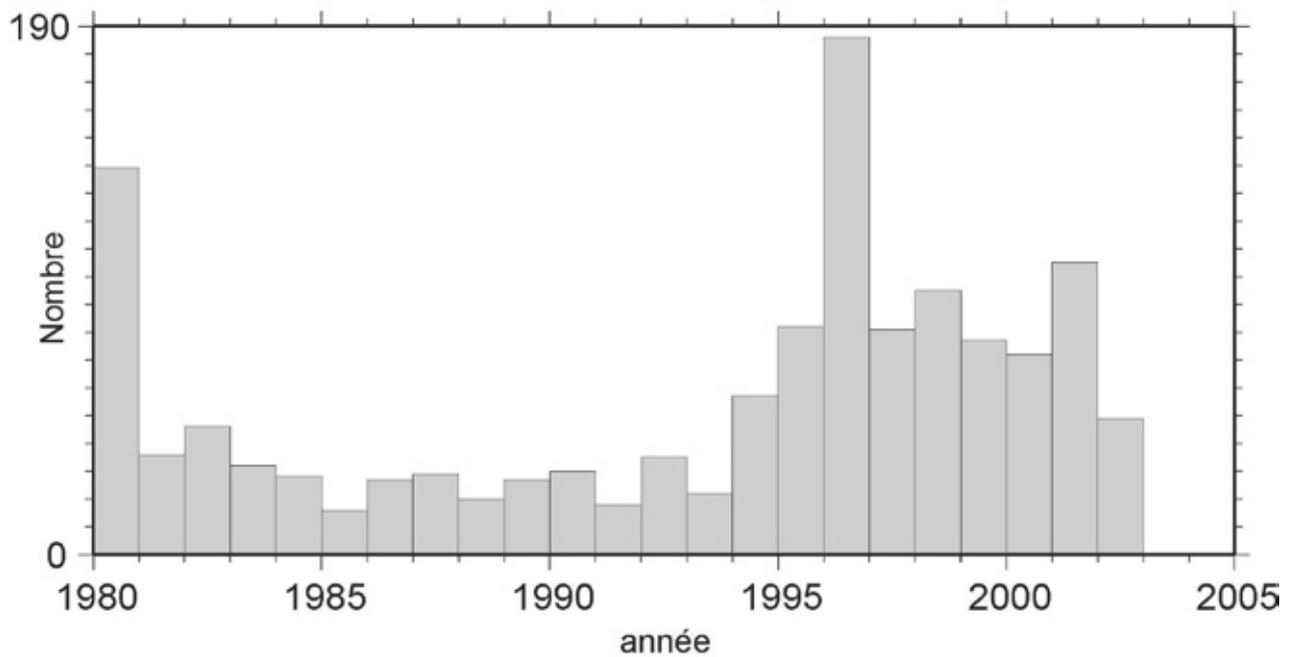
Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (E.O.S.T.) de Strasbourg.
Réseau National de Surveillance Sismique (Rénass)

Région des Pyrénées (50 km autour de l'épicentre)
[du 1/ 1/1980 au 31/ 7/2002], 1309 séismes

Histogramme du nombre de séismes par magnitude



Histogramme du nombre de séisme par année



Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre (E.O.S.T.) de Strasbourg.
Réseau National de Surveillance Sismique (RéNaSS)