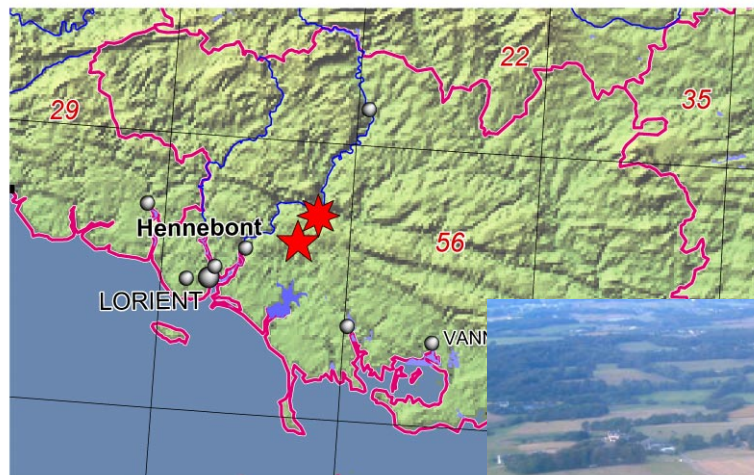
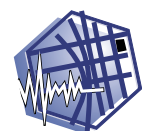


Note préliminaire



Séismes d'Hennebont (Morbihan)
du 30 septembre 2002



BCSF

**Bureau Central
Sismologique
Français**

Ecole et Observatoire
des Sciences de la Terre

Rédaction

- Michel Cara, Professeur, Directeur du BCSF et de l'EOST
- Eric Jacques, Physicien-Adjoint, EOST
- Jean-Pierre Brun, Professeur, Geosciences Rennes
- Christophe Sira, Technicien CNRS, EOST

Localisations

- Christiane Nicoli, Technicienne RéNaSS, EOST
- Laboratoire de Détection Géophysique du CEA-DASE

Soutien technique à l'enquête macrosismique

- Pierre-Jean Alasset, Doctorant EOST
- Armelle Bernard, Ingénieur de recherche CNRS, EOST
- Michèle Caillard, Ingénieur d'étude CNRS, EOST
- Monique Rivot, Ingénieur d'étude CNRS, EOST

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.

Remerciements

Nous tenons à remercier les **SIDPC** des différents départements ayant participé à l'enquête et les médias locaux et nationaux ayant relayé l'information auprès du public : **Ouest-France, Le Télégramme, La Gazette, TF1, le groupe RadioFrance, France3 Bretagne, RTL, RMC.** Par ailleurs, au cours de la mission des 3 au 6 octobre, effectuée par le BCSF, Christophe Sira a bénéficié d'un excellent accueil et d'une aide précieuse de la part de nombreux responsables locaux et particuliers rencontrés à cette occasion. Merci pour cet accueil.

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 30 septembre 2002 à l'est d'Hennebont (départ.56) 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 par le site Internet du BCSF, avec l'appui des médias locaux et nationaux permettant le témoignage de près de 3500 personnes. Pour cet événement, une mission effectuée sur place par le BCSF a permis de collecter des informations essentielles à cette étude. Nous remercions l'ensemble des acteurs ayant permis la compilation de ces informations ainsi que les particuliers ayant répondu à notre enquête.

Strasbourg, le 15 janvier 2003

Michel Cara
Directeur du BCSF

sommaire

I. Introduction	p.3
II. Localisation	p.4
III. Sismicité régionale	p.5
IV. Contexte sismotectonique	p.6
V. Données macrosismiques	p.7
VI. Conclusions	p.19
VII. Annexes	
■ 1 - Observations macrosismiques	p.23
■ 2 - Résumé de l'échelle EMS98	p.34
■ 3 - Formulaire d'enquête collectif	p.35
■ 4 - Formulaire d'enquête individuel	p.37
■ 5 - Sismicité observée (RéNaSS)	p.39

*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

Un séisme de magnitude $M_L = 5,4$ (selon le RéNaSS) a ébranlé la Bretagne le 30 Septembre 2002 à 8h44 (heure légale). Ce séisme s'est produit dans le Morbihan, à l'ouest des Landes de Lanvaux. L'épicentre calculé par le RéNaSS se trouve à 26 km au NE de Lorient. L'épicentre révisé du LDG est plus proche de cette ville, à 15 km au NE, et à 6 km à l'ENE de la commune de Hennebont qui a été la plus affectée. Les déterminations épicentrales du RéNaSS et du LDG sont nettement distinctes, distantes d'une dizaine de kilomètres. La détermination du BCSF, intégrant

les données RéNaSS et LDG, se trouve à 8 km au SSW de celle du RéNaSS et à 5 km à l'ESE de celle du LDG. Parmi les données LDG on compte celles d'une station située à une dizaine de kilomètres des épicentres obtenus par le LDG et le BCSF, alors que les stations les plus proches du RéNaSS en sont distantes de plus de 80 km. Le même jour à 12h 06, la plus forte réplique a atteint la magnitude $M_L = 4,1$. Au moins une quinzaine de répliques ont suivi le choc principal.

DATE
30/09/02

HEURE ORIGINE
en temps universel :
6h44mn48,0s
en temps légal fr.:
8h44mn48,0s

MAGNITUDE
RéNaSS : 5,4 MI
LDG : 5,7 MI

COORDONNEES
RéNaSS
lat. : 47,88° N
long. : 3,09° W
profondeur : 10km

LDG
lat. : 47,83° N
long.: 3,21°W
profondeur : 9km

BCSF
lat. : 47,82° N
long. : 3,14° W
profondeur : 10km

DATE
30/09/02

HEURE ORIGINE
en temps universel :
10h06mn50,4s
en temps légal fr.:
12h06mn50,4s

MAGNITUDE
RéNaSS : 4,1 MI
LDG : 4,1 MI

COORDONNEES
RéNaSS
lat. : 47,92° N
long. : 3,12° W
profondeur : 10km

LDG
lat. : 47,83° N
long.: 3,14°W
profondeur : 4km

BCSF
lat. : 47,87° N
long. : 3,09° W
profondeur : 10km

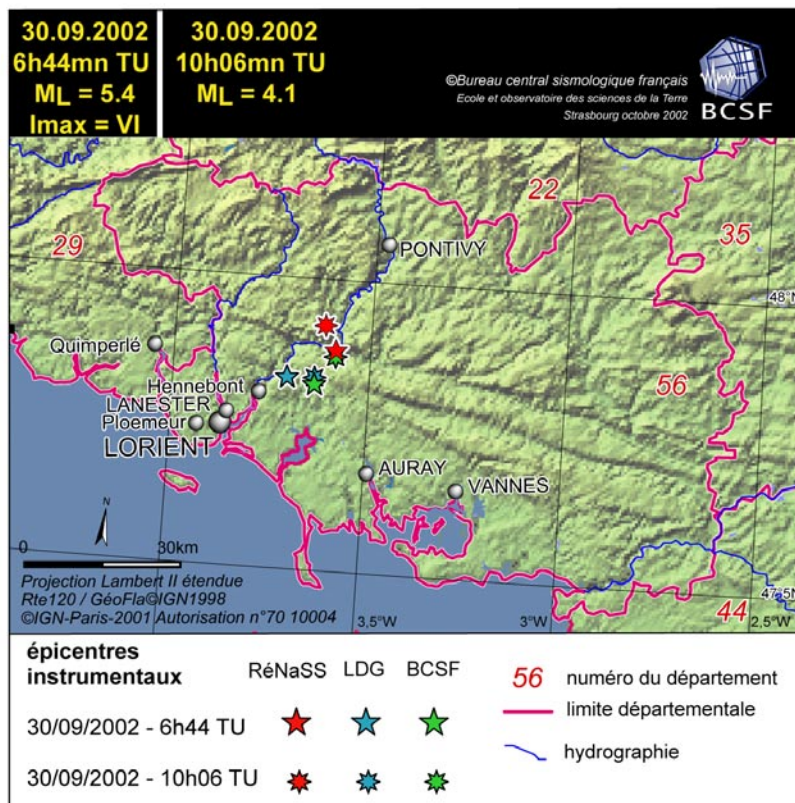


Fig.1 - carte de localisation des épicentres instrumentaux



Fig.2 - carte des stations sismologiques

Le réseau du LDG/CEA (Laboratoire de détection géophysique du commissariat à l'énergie atomique) situé en région parisienne à Bruyères-le-Chatel dispose d'une meilleure couverture que le RéNaSS (Réseau national de surveillance sismique) sur la zone.

Liste des répliques au choc principal (données Laboratoire de Détection Géophysique)

Date	heure UTC	LATITUDE (degrés dec.)	LONGITUDE (degrés dec.)	ML
30/ 09/2002	06h44 48.0	47.83	-3.21	5.7 (choc principal)
30/ 09/2002	06h50 53.6	47.84	-3.08	3.3
30/ 09/2002	07h03 38.4	47.85	-3.08	3.3
30/ 09/2002	07h27 20.3	47.82	-3.10	2.3
30/ 09/2002	07h29 18.7	47.81	-3.08	2.4
30/ 09/2002	07h36 55.6	47.81	-3.12	2.2
30/ 09/2002	08h31 28.3	47.83	-3.09	2.3
30/ 09/2002	09h35 43.8	47.80	-3.10	2.1
30/ 09/2002	10h06 50.4	47.83	-3.14	4.1
30/ 09/2002	10h29 53.3	47.82	-3.09	1.9
30/ 09/2002	18h38 18.9	47.81	-3.09	1.9
01/ 10/2002	09h00 03.1	47.81	-3.08	2.3
01/ 10/2002	19h33 44.6	47.83	-3.10	1.9
02/ 10/2002	23h33 04.9	47.84	-3.10	2.0
08/ 10/2002	10h51 43.3	47.85	-3.07	2.5

Un réseau temporaire de douze stations sismologiques a été déployé moins de 50 heures après le choc principal. Ce réseau dense (maille de 7-10 km) couvre une surface de 25 x 20 km environ centrée sur l'épicentre du séisme principal, calculée par le LDG. Cette intervention sismique a été mise en œuvre par les laboratoires CNRS-Universités "Domaines Océaniques" (Brest), "Planétologie et Géodynamique" (Nantes) et "Géosciences Azur" (Nice).

"De cette étude sont attendues : (1) une localisation précise de la zone de rupture et ses relations avec les branches du Cisaillement Sud-Armoricain ; (2) une première évaluation de la profondeur de la rupture, qui est pour l'instant largement indéterminée (de 9 à 18 km) ; (3) une détermination du mouvement sur la faille, qui est curieusement donné en faille normale d'orientation NW-SE (et

non en faille décrochante) par la modélisation de l'ETH Zürich ; (4) une évaluation du champ de contraintes régnant dans la zone (non contraint pour l'instant, vu le faible nombre de mécanismes disponibles) qui permettra de mieux interpréter la façon dont les forces en champ lointain (la collision alpine et pyrénéenne) se transmettent jusqu'au Cisaillement Sud-Armoricain, ce qui est également indéterminé à l'heure actuelle".

Intervenants sur le terrain : Julie Perrot et Jacques Déverchère (UMR6538, Brest), Antoine Mocquet et Pierre Arroucau (UMR 6112, Nantes), Luis Matias (IFREMER, Brest), Yves Mazabraud (UMR6526, Nice)

Références : Rapport préliminaire sur l'intervention sismique suite au séisme d'Hennebont du 30 septembre 2002 (www-sdt.univ-brest.fr/News_02/)

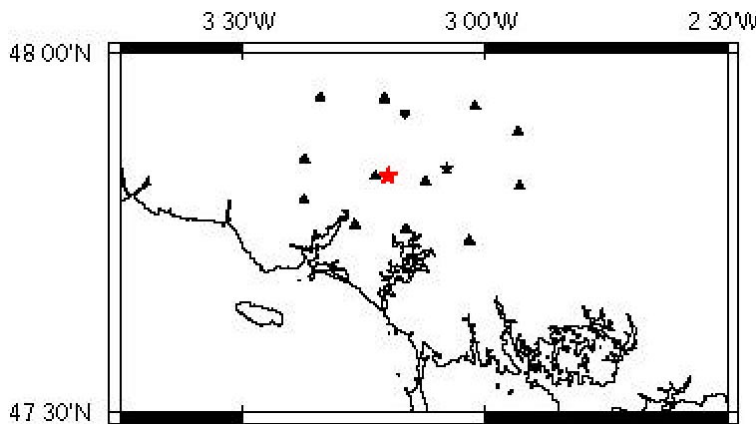


Figure 3 . Réseau local temporaire (sismographes HATHOR à enregistrement numérique continu, munis de sismomètres 3 composantes de fréquence propre 2 Hz. La fréquence d'échantillonnage est de 100 Hz).

- triangle noir inversé : station QUIF de Quistinic du LDG/CEA.
- étoile rouge : épicentre du choc principal,
- étoile noire : épicentre de la réplique principale (localisation LDG/CEA).

Durant la quinzaine de jours précédents le choc principal, plusieurs séismes ont eu lieu dans la zone de Quimper (départ. 29), et plus au sud vers Saint-Nazaire (départ. 44) comme le relève le LDG, ainsi que certains habitants :

Date	Heure locale fr.	lat.	long.	Magnitude (ML)	Loc
15/09/02	14h04mn	47,90N	4,20W	3MI	12km SW Quimper (29)
26/09/02	20h21mn	47,06N	2,53W	2.9MI	33km SW St.-Nazaire (44)
27/09/02	19h40mn	47,90N	4,06W	3.2MI	11km S Quimper (29)
28/09/02	18h25mn	47,93N	4,16W	3.0MI	9km SW Quimper (29)

Située à proximité des épicentres du 26 et 27 septembre, la commune de Ploenour-Lanvern (départ. 29) a relevé une intensité plus forte pour ces séismes que pour le séisme du 30 septembre.

III. Sismicité régionale

La Bretagne connaît une activité faible mais significative. En remontant le passé, dans un rayon de 50 km autour de la zone épicentrale du choc du 30/09/2002, on compte deux séismes ayant occasionné des dommages notables (intensité épicentrale $I_0 = VII$). Le plus à l'ouest a eu lieu le 2 janvier 1959 ($M_L = 5,8$, source IPG

- Strasbourg) près de Quimper. L'autre a eu lieu le 9 janvier 1930 près de Vannes. Ces séismes avaient été très largement ressentis dans toute la Bretagne. En 1799, 150 km plus au SW, un séisme destructeur ($I_0 = VII-VIII$) avait frappé le Marais Breton (Bouin-Noirmoutier) (voir Lambert et coll., 1998).

IV. Contexte sismotectonique

Le séisme du 30 septembre 2002 s'est produit dans le Massif armoricain. Ce massif fait partie de l'ancienne Chaîne hercynienne (dont la formation remonte à l'ère primaire entre 400 et 260 Ma). La localisation du R_ÉNaSS d'une part, et celles du LDG et du BCSF d'autre part, sont situées respectivement à proximité des branches nord et sud du Cisaillement Sud Armoricain. Celles-ci sont des grandes failles décrochantes d'âge hercynien. La branche sud est bien marquée en profondeur dans la lithosphère (Judenherc, 2000) et en surface, sa trace topographique est très nette :

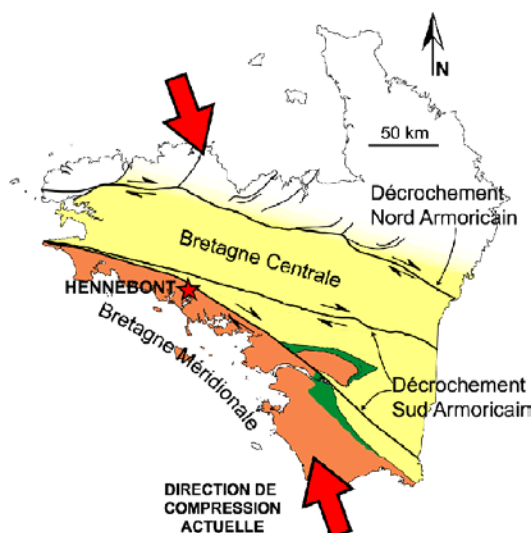
D'après les mécanismes disponibles entourant la région épacentrale du 30/09/2002 (voir, Nicolas et coll., 1990 ; Grellet et coll., 1993 ; Judenherc, 2000) essentiellement décrochants ou compatibles avec le jeu de failles normales (NW-SE), il ressort une contrainte tectonique compressive NW-SE et une contrainte distensive NE-SW. Dans ce contexte, le mouvement dextre entre Bretagne Centrale et Méridionale devrait être accommodé par les Décrochements Sud Armoricains.

Le mécanisme au foyer du séisme du 30 septembre 2002, issu de l'analyse de 28 sismogrammes européens, par l'ETH à Zurich, indique par contre un mouvement en faille normale d'orientation NW-SE et non un mouvement sur une faille décrochante. Dans la zone épacentrale, la carte géologique montre un certain nombre de failles possédant cette orientation. Certaines sont marquées dans la topographie. Mais faute de pouvoir observer directement sur le terrain des ruptures de surface, il n'est pas possible d'attribuer le séisme du 30 septembre 2002 à l'une

d'entre elles en particulier. L'origine de ces failles d'orientation NW-SE très bien représentées à l'échelle de toute la Bretagne, est attribuée à des déformations liées à l'ouverture de l'Atlantique pendant l'ère secondaire.

A une cinquantaine de kilomètres plus à l'est, d'après la carte de la tectonique actuelle et récente de la France et des pays limitrophes (Grellet, 1993), des signes d'activité récente ont été détectés sur des failles normales NW-SE à E-W et sur la branche sud du Cisaillement Sud Armoricain. De plus, la trace topographique très nette du Cisaillement Sud Armoricain, associée à un abaissement relatif du compartiment sud, entre Nantes et Lorient, suggère une activité de cette faille pendant le Quaternaire. On peut noter que les épicentres des séismes de 1930 et 1959 étaient situés à proximité de cette branche sud. Les études géomorphologiques récentes (Bonnet et coll., 2000) montrent que la partie occidentale de la Bretagne subit un soulèvement pendant le quaternaire, compatible avec la direction de compression NW-SE déduites des séismes. Ceci est confirmé par les études de nivellement récentes (Lenôtre et coll., 1999). Le grand système de failles d'orientation NW-SE de "Quessoy-Nort-sur-Erdre" (de St.-Brieuc à Nantes), recoupe toute la Bretagne en diagonale, séparant le domaine Ouest, en soulèvement, du Bassin de Rennes dont les altitudes moyennes ont peu varié pendant le quaternaire (Bonnet et coll., 2000).

Fig.4 - Schéma structural de la Bretagne



Références citées

- Bonnet, S., Guillocheau, F., Brun, J.-P. & Van den Driessche, J. Large-scale relief development related to Quaternary tectonic uplift of a Proterozoic-Paleozoic basement: The Armorican Massif, NW France. *J. Geophys. Res.*, 105, 19273-19288. 2000.
- Grellet, B., Ph. Combes, Th. Granier et H. Philip, Sismotectonique de la France Métropolitaine dans son cadre géologique et géophysique, *Mém. Soc. géol. Fr.*, n°164, 1993.
- Judenherc, S., Etude et caractérisation des structures hercyniennes à partir de données sismologiques : le cas du Massif armoricain, Thèse Univ. L. Pasteur, Strasbourg, 2000.
- Lambert, J., Levret-Albaret, A., Cushing, M. & Durouchoux, C., Mille ans de séismes en France, Catalogue d'épicentre, paramètres et références, Ouest Edition, Presses Académiques, 80 pp., 1998.
- Lenôtre, N., Thierry, P., Blanchin, R., & Brochard, G., Current vertical movement demonstrated by comparative levelling in Brittany (northwestern France), *Tectonophysics*, 301, 333-344, 1999.
- Nicolas, M., Santoire, J.P. & Delpech, P.Y., Intraplate seismicity : new seismotectonic data in Western Europe, *Tectonophysics*, 179, 27-53, 1990.

V. Données macrosismiques

V1. Résumé

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 8h44 et 12h06. 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- annexe 2) au niveau de la commune.

Le 30 septembre 2002, à 8h44 heure locale, la région du pays de Lorient a subi un séisme de magnitude 5,4. Celui-ci n'a fait que des dégâts légers et aucune victime. La zone affectée par la secousse s'étend sur le quart nord-ouest de la France.

L'intensité épiscopentrale maximale VI est relevée sur la commune d'Hennebont, où des dégâts de degré 1 (fissures fines sur murs porteurs et cloisons) sont relevés sur des bâtiments de classe A et B (maçonnerie, pierre de taille), voire de degré 2 à 3 en petit nombre pour certains (chute de couronne de cheminée). Quelques bâtiments de classe C (béton armé) ont subi des dégâts de degré 1.

Lorient (61000 habitants) et Hennebont (13412 habitants) sont les villes principales situées

dans la zone épiscopentrale. Le Codis du Morbihan (Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours) du département du Morbihan centralisant les appels sur le n°18 a compté près de 800 appels en 45 minutes. Les dégâts les plus importants ont été deux cheminées fragilisées par la secousse sur la commune d'Hennebont, quelques bris de vitres dans la zone d'intensité V, une fissuration importante dans un fournil sur la commune de Saint-Malo-les-Trois-Fontaines (60 km de l'épicentre instrumental du BCSF). Une cheminée s'est effondrée sur une toiture dans la commune de Languidic au lieu-dit Kerhen-Liven. Sur la base militaire de Celar (commune de Bruz - dép.35 - 100km de l'épicentre) un cylindre ouvert en béton armé sans plancher, (40m de haut sur 60m de large), en cours de ravalement, a subi de fines fissurations horizontales dans la moitié supérieure de l'édifice.

Une mission de terrain post-sismique a été effectuée par le Bureau central sismologique français afin d'établir une première cartographie macrosismique sur une zone de 30 à 40 km autour de l'épicentre. Le but de cette mission était d'établir une intensité maximale la plus fiable possible sur la zone épiscopentrale.

V2. Chronologie de la collecte d'informations

A 9h10, le Laboratoire de détection géophysique du CEA (Commissariat à l'énergie atomique) a diffusé une alerte auprès des services de l'état, des partenaires scientifiques, et des médias, précisant l'heure du séisme, la localisation de l'épicentre et sa magnitude. A 9h18, le RéNaSS (Réseau national de surveillance sismique) a diffusé ses propres caractéristiques à l'ensemble des préfectures concernées, des partenaires scientifiques, et des médias.

Le BCSF a alors mis en ligne sur son site internet les caractéristiques du séisme.

La carte de localisation du BCSF a, quant à elle, été mise en ligne aux alentours de 11h30 durant cette même matinée.

A 12h06 une réplique de magnitude inférieure à l'événement principal s'est produite. Celle-ci, bien qu'ayant été ressentie par une large population, a eu des effets mineurs et sa zone de perception a été largement inférieure (sans doute proche de 70 km).

A 12h, le BCSF recevait déjà près de 600 témoi-

gnages en ligne sur son site internet, lui permettant ainsi de délimiter une zone de perception du premier événement. Le périmètre d'enquête fut arrêté dès le lendemain matin avec plus de 1500 témoignages de particuliers cartographiés, qui se rajoutaient alors aux nombreuses informations collectées par les services de la préfecture du Morbihan auprès des groupes de gendarmerie, du Codis, et des différentes mairies du département.

Le BCSF a diffusé près de 5000 formulaires collectifs par l'intermédiaire des services des préfectures permettant la collecte des effets constatés par la population sur 13 départements : Finistère, Morbihan, Côtes-d'Armor, Loire-Atlantique, Ille-et-Vilaine, Manche, Mayenne, Maine-et-Loire, Sarthe, Deux-Sèvres, Indre-et-Loire, Vendée, et le nord de la Charente-Maritime.

Comme pour l'ensemble des partenaires scientifiques travaillant sur cet événement, l'étude du BCSF portant sur les effets causés par le séisme a été largement relayée par la presse locale (le

Télégramme, Ouest-France, la Gazette) ; par les radios nationales (Groupe radio France, RTL, RMC) ainsi que les chaînes de télévision (France3 et TF1). La large diffusion de l'adresse du site internet du BCSF a permis de recevoir dès la première semaine, la visite de 7500 internautes donnant lieu à près de 3000 témoignages directement exploitables.

V3. Mission post-sismique

Jeudi 3 octobre, Christophe Sira, cartographe chargé de l'étude macrosismique, a effectué une mission sur place pour établir une première carte des intensités sur la zone épiscopale.

De nombreux élus, responsables de services techniques, directeurs d'établissements scolaires et particuliers ont été rencontrés au cours de cette mission de 4 jours et ont apporté au BCSF de précieuses informations.

Les communes ou lieux-dits suivants ont été enquêtés : Lorient, Hennebont, Lanester, Inzinzac-Lochrist, Languidic, Kerhen-Liven, Tréauray, Brandérion, Landévant, Pluvigner, Grand-Champ, Locminé, Baud, Pont-Scorff, Quéven, Ploemeur, Larmor-Plage.

V4. Contexte général

Le pays de Baud, où se trouve l'épicentre instrumental, présente un paysage de bocages assez peu cultivé. Son sous-sol est principalement granitique comme le reste du massif sud-armoricain.

Dans le département du Morbihan, les massifs granitiques d'une altitude moyenne de 100 m ne sont entaillés que par deux gros fleuves côtiers : la Vilaine au sud-est du département et le Blavet plus à l'ouest. Entre ces deux cours d'eau, sur une longueur de près de 80 km, toutes les rivières

qui descendent du nord pour se jeter dans l'océan Atlantique, connaissent un changement d'orientation à 90° ouest pour longer le cisaillement sud armoricain. Le Blavet fait un coude à 90° vers l'ouest à la hauteur de Baud, longe sur près de 4 km la direction NW-SE, pour faire un nouveau coude à 90° vers le sud et reprendre la direction de l'océan.

Lorient se trouve sur la zone d'estuaire du Blavet et ses environs ne présentent pas de grande variation topographique.

L'habitat du pays lorientais fut fortement affecté durant la seconde guerre mondiale. Une grande période de reconstruction a suivi la guerre. Dans les années 70, le port marchand de Lorient a engendré une activité importante. La ville de Lorient est reconstruite à 80% et sa forte expansion a conduit à aménager des zones marécageuses en terrains à bâtir. Les bâtiments sont généralement de faible hauteur (R+2, R+3), seul le quartier de «Kervenane» à Lorient présente quelques immeubles de quinze étages.

La pression foncière de Lorient a également amené les communes alentour à connaître depuis une quinzaine d'années une forte augmentation de leur population, avec construction de maisons neuves.



Fig.5 - Côte littorale



Fig.6 - Pays de Lorient

V5. Observations macrosismiques

L'intensité est une classification de la secousse sismique en fonction des effets observés dans une zone limitée. L'échelle d'intensité traduit les effets engendrés par les secousses sismiques sur un certain nombre d'éléments que l'on peut trouver dans l'environnement quotidien. Ces éléments sont scindés en trois groupes principaux : personnes, objets ordinaires, bâtiments.

L'échelle EMS98 (annexe 2) prend en compte le caractère statistique de l'intensité. Certains effets ne se produisent que dans une certaine proportion des cas et le fait que cette proportion soit faible ou importante est en elle-même un indicateur de

l'importance de la secousse.

Les observations provenant de structures particulières, comme les phares, les ponts, les tours de radio, etc., ne sont pas utilisées dans cette échelle et il en va de même pour des bâtiments monumentaux comme les cathédrales. Les données provenant d'observateurs en sous-sol ne sont pas non plus prises en compte (Echelle macrosismique européenne 1998 – G. Grunthal 2001).

La synthèse des observations macrosismiques est présentée sur les figures 7 et 8. Le détail des observations faites sur le terrain est présenté dans l'annexe 1.

Fig.7 - Carte macrosismique sur la zone épiscopale (état au 15.01.2002)

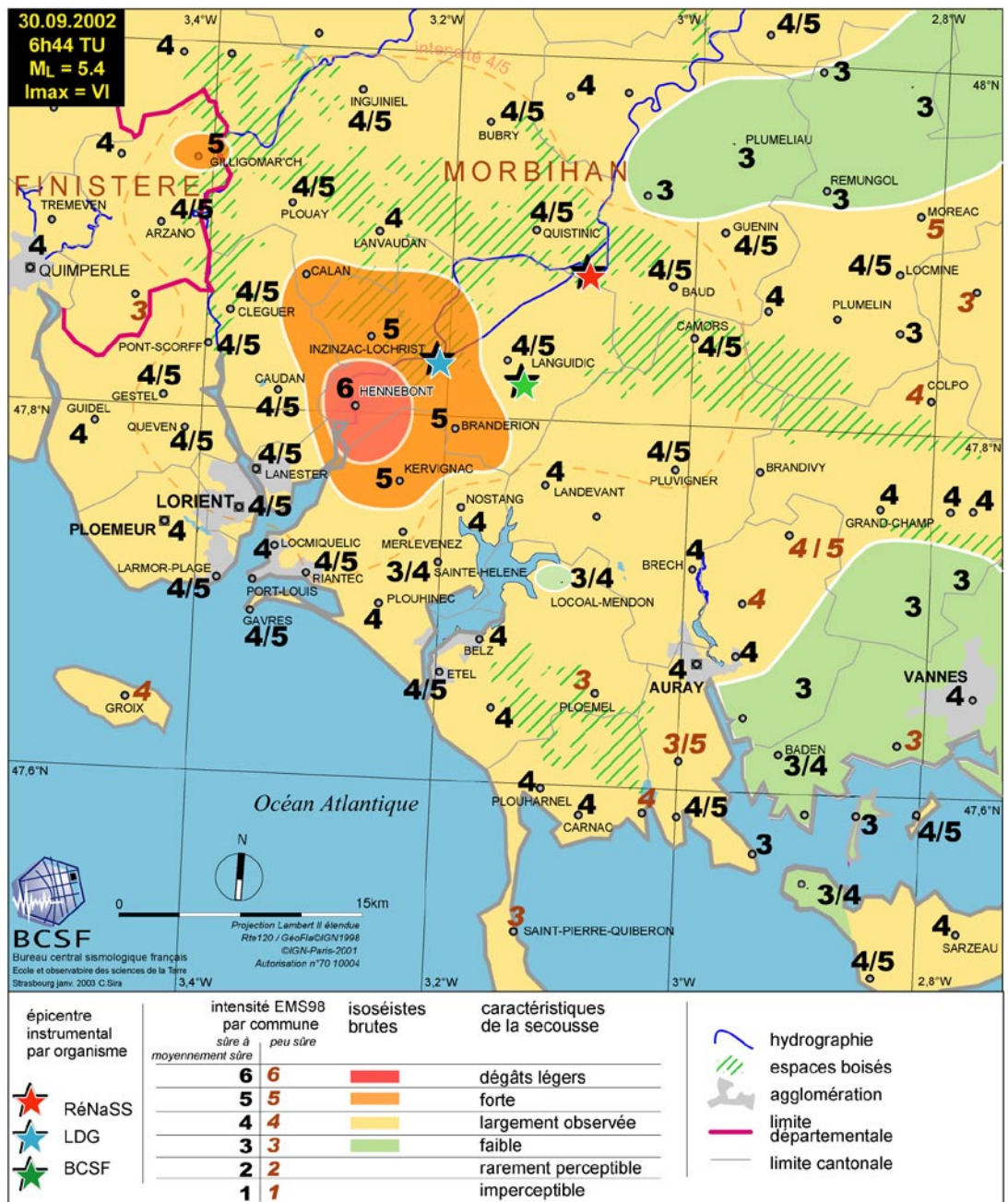


Fig.8 - Carte macrosismique (état au 15.01.2003)

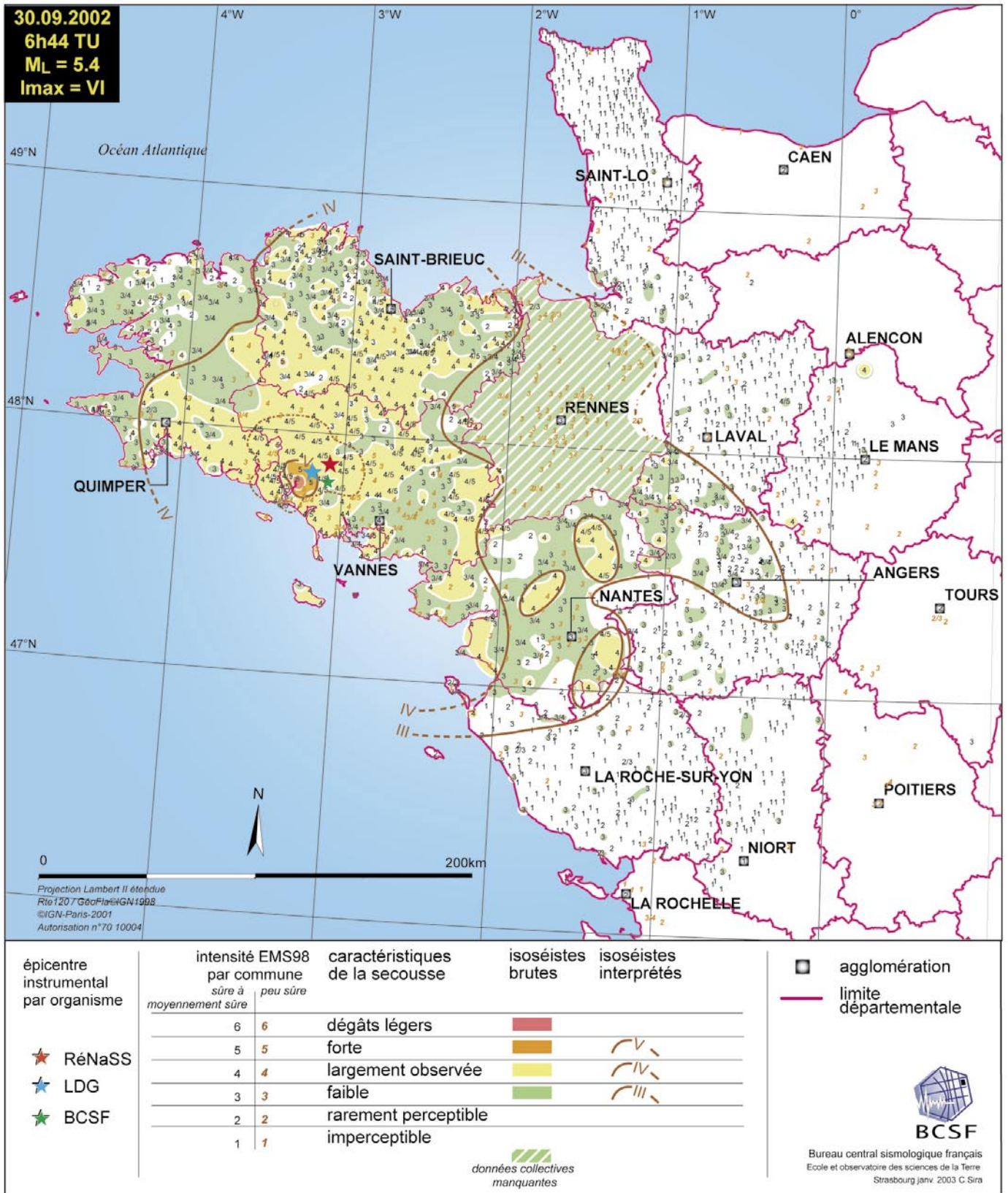
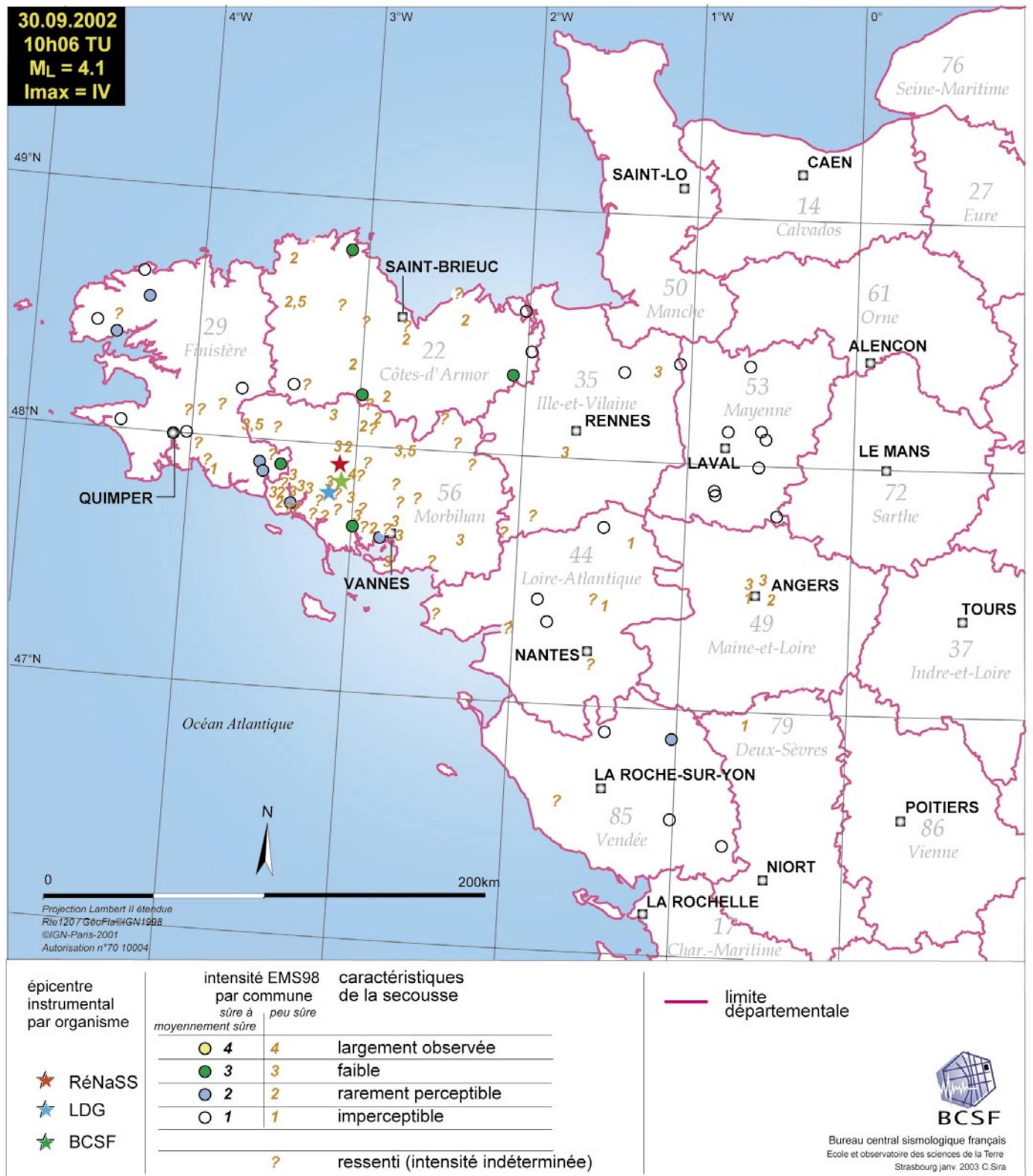


Fig.9 - Carte d'intensités - réplique de 12h06 (état au 15.01.2003)



La carte ci-dessus résume les données collectées pour la réplique de 12h06. La plupart des personnes ont principalement répondu sur le premier événement, et n'ont donné que peu d'informations sur cette réplique, se limitant le plus souvent à nous signaler l'heure.

Comme nous l'avons déjà observé par le passé, Il est toujours difficile d'obtenir une information fiable sur des événements consécutifs. Il a donc été impossible de tracer des isoséistes à partir de ces résultats.

V6. Dégâts observés (état des informations au 15 janvier 2003)

Malgré le signalement de dégâts dans de nombreuses communes (130), ceux-ci restent peu nombreux dans chaque commune et principalement de degré 1 et 2 (type fissures fines sur murs non porteurs ou porteurs). Ces dégâts ont principalement touché des bâtiments de type 2 "maçonnerie". Les degrés 3, 4, 5 apparaissant dans ce tableau, correspondent à quelques situations exceptionnelles.

Les dégâts mentionnés ci dessous sont principalement issus des formulaires d'enquêtes. La nature des dégâts matériels doit par conséquent être considérée avec beaucoup de précaution. Il est arrivé qu'un dommage ancien n'ait été remarqué qu'après un séisme. Seule l'expertise des dégâts par un expert en bâtiment permettrait d'attester la concomitance entre les désordres constatés et le séisme faisant l'objet de ce rapport. Les formulaires collectifs sont généralement remplis sous la responsabilité des maires des communes.

Récapitulatif des dégâts signalés par les formulaires collectifs (mairies, gendarmeries, pompiers)

Commune	Dép.	Distance en km épiceutre (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	Degré 4 petit nbr	Degré 4 grd nbr	Degré 5 petit nbr
BOQUEHO	22	75	OUI					OUI			
HENANSAL	22	96			OUI						
ILLIFAUT	22	69	OUI		OUI		OUI				
LA CHEZE	22	50	OUI								
LANFAINS	22	62	OUI								
LE LESLAY	22	69	OUI								
MANTALLOT	22	100	OUI								
PLEDELIAC	22	90	OUI				OUI				
PLESSALA	22	64			OUI		OUI				
PLESTIN-LES-GREVES	22	100	OUI								
PLOEUC-SUR-LIE	22	65			OUI						
PLOUBAZLANEC	22	109	OUI								
PLOUFRAGAN	22	79	OUI								
PLOUGONVER	22	76	OUI		OUI						
PLOULEC'H	22	103	OUI								
PLOUMAGOAR	22	81	OUI								
PLOUVARA	22	78	OUI		OUI						
PLUDUNO	22	102	OUI		OUI						
ROUILLAC	22	79	OUI								
SAINT-BARNABE	22	48	OUI								
SAINT-CARREUC	22	71	OUI								
SAINT-LORMEL	22	105					OUI				
SAINT-MADEN	22	97	OUI		OUI						
SAINT-MELOIR-DES-BOIS	22	97	OUI								
SAINT-POTAN	22	103			OUI						
TREBRY	22	74	OUI								
TREDIAS	22	90	OUI								
TREMEL	22	94	OUI								
TREMELOIR	22	84					OUI				
YVIAS	22	100			OUI		OUI				
YVIGNAC	22	93	OUI		OUI		OUI				
ARZANO	29	24	OUI								
BRELES	29	138					OUI		OUI		
COMBRIT (sans précision - dégât sur bien privé)	29	80									
CHATEAULIN	29	82	OUI	OUI	OUI	OUI					
GUILLIGOMARC'H	29	24	OUI				OUI				
LA ROCHE-MAURICE	29	107		OUI							
LANDERNEAU	29	108	OUI								

Commune	Dép.	Distance épicentre (km)	Degré 1 petit nbr	Degré 1 grd nbr	Degré 2 petit nbr	Degré 2 grd nbr	Degré 3 petit nbr	Degré 3 grd nbr	Degré 4 petit nbr	Degré 4 grd nbr	Degré 5 petit nbr
LANDUDEC	29	91	OUI								
LAZ	29	63		OUI		OUI	OUI				
LESNEVEN (sans précision dégât sur bien privé)	29	120									
LOCQUIREC	29	104	OUI		OUI		OUI				
MELGVEN	29	53	OUI								
MOELAN-SUR-MER	29	37	OUI								
PLOMODIERN	29	91	OUI		OUI						
PLONEOUR-LANVERN	29	86	OUI				OUI				
PLOUGASNOU	29	109	OUI		OUI						
PLOUIGNEAU	29	93	OUI		OUI		OUI		OUI		OUI
PLOUMOGUER	29	134	OUI								
RIEC-SUR-BELON	29	41	OUI								
TREMEOC	29	81	OUI								
TINTENIAC	35	112			OUI						
ABBARETZ	44	124	OUI								
ASSERAC	44	71		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI			
CORSEPT	44	101					OUI				
FAY-DE-BRETAGNE	44	111	OUI								
GETIGNE	44	165		OUI				OUI			
GRANDCHAMPS-DES-FONTAINES	44	126			OUI						
GUEWROUET	44	94	OUI								
LA BAULE-ESCOUBLAC	44	82	OUI		OUI		OUI				
LE LOROUX-BOTTEREAU	44	149	OUI								
LUSANGER	44	117	OUI								
MONTBERT	44	150	OUI								
NOZAY	44	115	OUI								
ROUANS	44	119	OUI								
SAINT-VINCENT-DES-LANDES	44	124	OUI		OUI		OUI				
TRANS-SUR-ERDRE	44	138	OUI		OUI						
BOURGNEUF-EN-MAUGES	49	182	OUI								
CONTIGNE	49	196	OUI								
CUON	49	231	OUI		OUI		OUI		OUI		
ETRICHE	49	202	OUI		OUI						
LA POSSONNIERE	49	191	OUI		OUI						
LOUVAINES	49	176	OUI		OUI						
PARNAY	49	245									
SAINT-GERMAIN-SUR-MOINE	49	170	OUI								
SAINT-MACAIRE-DU-BOIS	49	229	OUI								
SAINT-MELAINE-SUR-AUBANCE	49	204	OUI		OUI						
DONVILLE-LES-BAINS	50	162	OUI								
SAINT-SAUVEUR-LENDELIN	50	193	OUI		OUI		OUI		OUI		OUI
BRAINS-SUR-LES-MARCHES	53	146	OUI				OUI				
CHEMAZE	53	177	OUI								
IZE	53	215	OUI		OUI		OUI				
LAVAL	53	178					OUI				
SAINT-AUBIN-FOSSE-LOUVAIN	53	185	OUI		OUI						
SOULGE-SUR-OUETTE	53	193	OUI								
AURAY	56	20						OUI			
BAUD	56	11	OUI								
BONO	56	25	OUI	OUI				OUI			
BRANDERION	56	5	OUI	OUI	OUI	OUI					
CAMORS	56	11	OUI		OUI		OUI				
CLEGUER	56	18	OUI		OUI						

Commune	Dép.	Distance épïcèntre (km)	Degré 1 petit nbr	Degré 1 grd nbr	Degré 2 petit nbr	Degré 2 grd nbr	Degré 3 petit nbr	Degré 3 grd nbr	Degré 4 petit nbr	Degré 4 grd nbr	Degré 5 petit nbr
CLEGUEREC	56	34	OUI								
CRUGUEL	56	41	OUI								
DAMGAN	56	54			OUI						
ETEL	56	18	OUI								
GRAND-CHAMP	56	23	OUI		OUI						
GUEGON	56	45	OUI				OUI				
GUeltas	56	40	OUI								
GUemene-sur-Scorff	56	28	OUI								
GUER	56	77	OUI		OUI						
Hennebont	56	10	OUI	OUI	OUI		OUI				
INGUINIEL	56	20				OUI		OUI			
INZINZAC-LOCHRIST	56	10	OUI		OUI						
JOSELIN	56	47	OUI								
KERGRIST	56	39	OUI								
LA GACILLY	56	76	OUI				OUI				
LANDEVANT	56	6	OUI				OUI				
LANGUIDIC	56	2	OUI		OUI						
LANOUEE	56	46			OUI						
LANVAUDAN	56	13	OUI								
LE HEZO	56	42	OUI		OUI		OUI				
LOCMARIA-GRAND-CHAMP	56	27	OUI								
LOCMINE	56	24	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		
LORIENT	56	19	OUI		OUI						
NAIZIN	56	30	OUI								
NEANT-SUR-YVEL	56	64	OUI								
PENESTIN	56	62		OUI							
PLEUCADEUC	56	56					OUI				
PLUVIGNER	56	11	OUI		OUI						
PONTIVY	56	30	OUI		OUI		OUI				
PONT-SCORFF	56	19			OUI						
QUEVEN	56	21	OUI		OUI						
QUISTINIC	56	9	OUI								
ROCHEFORT-EN-TERRE	56	62				OUI					
SAINT-DOLAY	56	80			OUI	OUI					
SAINT-GUYOMARD	56	47	OUI								
SAINT-VINCENT-SUR-OUST	56	76	OUI								
SENE	56	38	OUI								
TREAL	56	70	OUI				OUI				
LA CHAPELLE-D'ALIGNE	72	217	OUI		OUI		OUI				

Récapitulatif des dégâts signalés par les formulaires individuels.

Les témoignages individuels principalement collectés par le site internet (www.seisme.prd.fr) et repris dans ce tableau ne peuvent représenter à eux seuls un état exhaustif des dégâts. Ils fournissent néanmoins un éclairage supplémentaire dont le BCSF ne disposait pas jusque là, en appui des formulaires collectifs diffusés par les SIDPC.

Comme le souligne le spécialiste français de la mesure d'audience, rappelons que seuls 32,4% des français âgés de 11 ans et plus déclarent s'être connectés à Internet au cours du dernier mois quel que soit le lieu de connexion (domicile, travail, autres lieux) (Source Médiamétrie - Les Baromètres Multimédia, mars 2002). Par ailleurs précisons que le site du BCSF n'est pas encore connu de l'ensemble des internautes et que l'équipement français en connexion internet varie selon les régions et les agglomérations.

Nombre total de formulaires individuels exploités dans la base de données : 2889

Seuls les formulaires de qualité A et B (sûr et moyennement sûr) sont inscrits dans ce tableau.

Commune	dép.	distance épicode (km)	degré 1 petit nombre	degré 1 grand nombre	degrés2 petit nbre	degré 3 petit nombre	degré 4 petit nombre
BINIC	22	90	1				
CORLAY	22	56	1				
DINAN	22	107	2		1		
LANGUEUX	22	81		1	1		
LANNION	22	104			1		
LOUANNEC	22	110					1
LOUDEAC	22	49	1				
PLENEUF-VAL-ANDRE	22	96	1				
PLERIN	22	84	1				
PLURIEN	22	105					1
POMMERIT-JAUDY	22	101	1				
ROSTRENNEN	22	48	1		1	1	
SAINT-BARNABE	22	48	1		1		
SAINT-BRIEUC	22	82	1				
SAINT-JACUT-DE-LA-MER	22	112	1				
TREGUEUX	22	80	1				
TREMEL	22	94	1			1	
TREMOREL	22	76	1				
ARZANO	29	24	1		1		
BANNALEC	29	43	2		1		
BREST	29	119	1				
CHATEAUNEUF-DU-FAOU	29	65			1	1	1
CLOHARS-CARNOET	29	33			1	1	
CONCARNEAU	29	59			1		
EDERN	29	70		1			
ERGUE-GABERIC	29	69	1				
GOUESNACH	29	73				1	
LA FORET-FOUESNANT	29	64	1				
LANDIVISIAU	29	103		1	1	1	
LAZ	29	63		1	1	1	
LOCMARIA-PLOUZANE	29	27	1			1	
LOCUNOLE	29	28	1				

Commune	dép.	distance épicentre (km)	degré 1 petit nombre	degré 1 grand nombre	degrés2 petit nbre	degré 3 petit nombre	degré 4 petit nombre
MELLAC	29	34	1				
PEUMERIT	29	88	1				
PLABENNEC	29	122	1		1	1	
PLOUZANE	29	126			1		
PONT-L'ABBE	29	81	1		1		
POULLAOUEN	29	69		1	1	1	
QUIMPER	29	75	2				
SAINT-POL-DE-LEON	29	115	1		1		1
SPEZET	29	60			1	1	
TREGUNC	29	53	1		1		
BAGUER-MORVAN	35	128	1				
BAIN-DE-BRETAGNE	35	109	1				
BEDEE	35	97	1		1		
BRUZ	35	106			1		
CANCALE	35	135	1		1		
DINARD	35	121	1				
FOUGERES	35	156	1		1		
LA CHAPELLE-ERBREE	35	156	1				
LA MEZIERE	35	112	1		1	1	
MORDELLES	35	174				1	
RENNES	35	113	3		2	1	
SAINT-BRIAC-SUR-MER	35	116		1			
TALENSAC	35	96	1				
TINTENIAC	35	112	1		1	1	
TOURS	37	290			1		
HERIC	44	120	1				
LA BAULE-ESCOUBLAC	44	82	2		1	2	
LEGE	44	156	1		1		
NANTES	44	137	1				
NORT-SUR-ERDRE	44	130	2				
ORVAULT	44	129	1		1		
SAINT-NAZAIRE	44	92					1
TREILLIERES	44	126	1				
VALLET	44	158			1	1	
ANGERS	49	197			1		
LA BOHALLE	49	210	1		1		
MORANNES	49	204	2		1	1	
SAINT-SULPICE	49	209	1		1		
SOULAIRE-ET-BOURG	49	196			1	1	
AURAY	56	20	1		1	1	
BAUD	56	11	2	1	2	1	2

Commune	dép.	distance épicentre (km)	degré 1 petit nombre	degré 1 grand nombre	degrés2 petit nbre	degré 3 petit nombre	degré 4 petit nombre
BIEUZY	56	19	1		1		
BIGNAN	56	28	1				
BRANDERION	56	5	2		1		
BRECH	56	15	2		2	1	
CALAN	56	15		1	3		
CAMORS	56	11	2				
CAUDAN	56	15	3	1		4	1
CLEGUEREC	56	34	1				
DAMGAN	56	54	1				
ERDEVEN	56	20	2				
ETEL	56	18	1		1	1	
GESTEL	56	22			1	1	
GUENIN	56	15	1				
GUERN	56	24	1		1		
GUIDEL	56	26	2		1	1	
HENNEBONT	56	10	12	3	12	5	
INGUINIEL	56	20	1				
INZINZAC-LOCHRIST	56	10	2		3	1	
KERVIGNAC	56	10	3	1	5	3	
LA GACILLY	56	76	1				
LANDEVANT	56	6	1		1		
LANESTER	56	17	19		7	5	
LANGUIDIC	56	2	4		2	1	
LANVAUDAN	56	13	1				
LANVENEGEN	56	36	1				
LARMOR-BADEN	56	32	1			1	
LARMOR-PLAGE	56	22	3		1		
LE SOURN	56	27	1				
LIMERZEL	56	62	1		1		
LOCMARIA-GRAND-CHAMP	56	27	2			2	
LOCMINE	56	24	1	2	2	2	
LOCOAL-MENDON	56	12	1				
LOCQUeltas	56	29	1				
LORIENT	56	19	13	1	7	8	
MELRAND	56	18	2		1	1	
MENEAC	56	62	1				
NOYAL-PONTIVY	56	34	1				
PLOEMEUR	56	23	4		1	1	
PLOERDUT	56	32					1
PLOUAY	56	18	3	1	2	2	1
PLOUGOMELEN	56	25	1				

Commune	dép.	distance épicode (km)	degré 1 petit nombre	degré 1 grand nombre	degrés2 petit nbre	degré 3 petit nombre	degré 4 petit nombre
PLOUHINEC	56	16			1	1	
PLUMELIAU	56	20			1		
PLUVIGNER	56	11	2		1	1	
PONTIVY	56	30	4		1		
PONT-SCORFF	56	19					1
QUEVEN	56	21			1		
QUISTINIC	56	9	2		2		
ROHAN	56	40	1		1		
SAINT-AVE	56	33	2		2		
SAINTE-HELENE	56	12	1				
SAINT-GUYOMARD	56	47			1	1	
SAINT-JEAN-BREVELAY	56	31	1				
SAINT-LERY	56	72			1		
SAINT-MALO-DES-TROIS-FONTAINES	56	54				1	
SAINT-NOLFF	56	39	1		1	1	
SAINT-PIERRE-QUIBERON	56	34			1		
SARZEAU	56	43	1		1	1	
TREFFLEAN	56	42	1		1	1	
VANNES	56	34	4		5	4	
LA MOTHE-ACHARD	85	174	1				
SAINT-JEAN-DE-MONTS	85	140	1				

VI. Conclusions

1. En Bretagne, il faut remonter au séisme de Vannes en 1930 et à celui de Quimper en 1959 pour retrouver des événements d'importance comparable.

2. Sur le plan tectonique, ce séisme se situe à proximité de la branche sud du Cisaillement Sud Armoricaïn, soumise à un régime de contrainte compressif selon la direction NW-SE et distensif selon la direction NE-SW. D'après le mécanisme au foyer déterminé par l'ETH de Zurich, il semble que ce séisme soit lié à la réactivation d'une faille normale de direction NW-SE et non au rejeu dextre décrochant du Cisaillement Sud-Armoricaïn.

3. Sur le plan macrosismique, l'intensité maximale de ce séisme est estimée à VI sur la commune d'Hennebont. L'enquête macrosismique montre que ce séisme a été très largement ressenti par la population des départements du quart nord-ouest de la France, jusqu'à 300 km de l'épicentre. Néanmoins, les intensités relevées sur la zone épiscopentrale restent assez faibles par rapport à la magnitude instrumentale de l'événement.

Les églises n'ont connu aucun dommage, hormis celle de Grand-Champ (dép.56) qui est marquée de quelques fissurations légères entre les arcs et les murs extérieurs. Si des dégâts de faible importance (degré 1 et 2) sont déclarés dans de nombreuses communes du Morbihan (130 en date du 15 janvier 2003 - formulaires collectifs), ils restent en petit nombre dans chaque commune. Les dégâts de degrés supérieurs sont peu nombreux et semblent localisés sur des zones d'anciens marécages, ou sur des terrains meubles susceptibles d'amplifier les vibrations (sols argileux). Sur un même lieu, on a constaté que des bâtiments voisins et semblables ont connu des effets vibratoires différents : l'un sur du granite a connu une secousse moindre que l'autre construit sur un sol argileux (chute de cheminée et fissuration de murs).

Ces faibles intensités sont surprenantes au vu de la magnitude instrumentale déterminée par le Rénass et le LDG. On peut toutefois observer que du point de vue macrosismique plusieurs raisons peuvent expliquer la faiblesse des dommages subis : un habitat en très grande partie récent, des constructions majoritairement de faible hauteur (RC+2 et 3), un socle granitique peu favorable aux amplifications locales des secousses.

Plusieurs répliques ont été ressenties sur la zone épiscopentrale, la plus importante ayant été celle de 12h06 (heure française) et atteignant une intensité III sur environ une quarantaine de kilomètres. L'intensité maximale semble ne pas avoir dépassé IV.

