



Le risque sismique dans les Pyrénées

Annie Souriau

CNRS, Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse

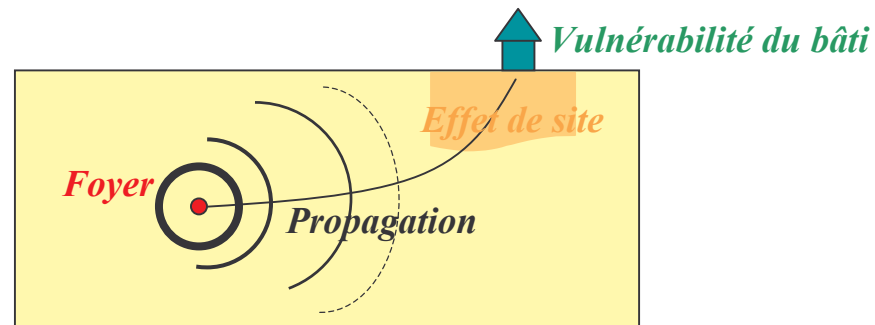
Forum « Construire en zone de risque sismique »

Tarbes, 12 décembre 2006

Fond de carte: Arette, 13 août 1967 (courtoisie Mairie d'Arette)

Les différentes composantes du risque:

- L'aléa sismique Les sources sismiques
La propagation des ondes
La réponse des sols (= effets de site)
- La vulnérabilité du bâti

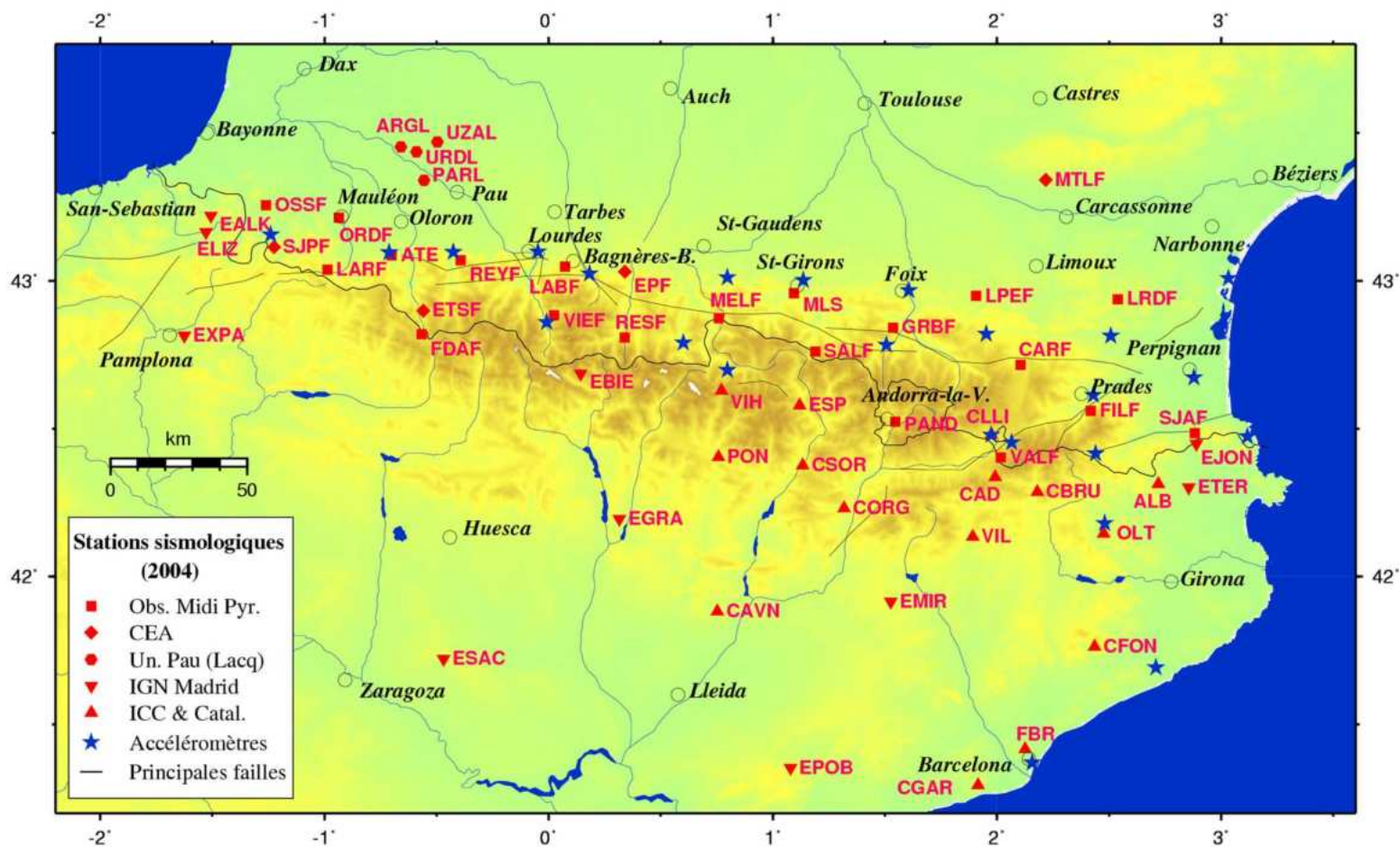


Les principales données pour évaluer l'aléa

- La sismicité instrumentale (40 ans)
distribution et profondeur des foyers, magnitudes
accélérations maximales
- La sismicité historique (1000 ans)
- L'identification des failles actives (10000-100000 ans)
- la mesure des effets de site (sismologie, géotechnique,...)

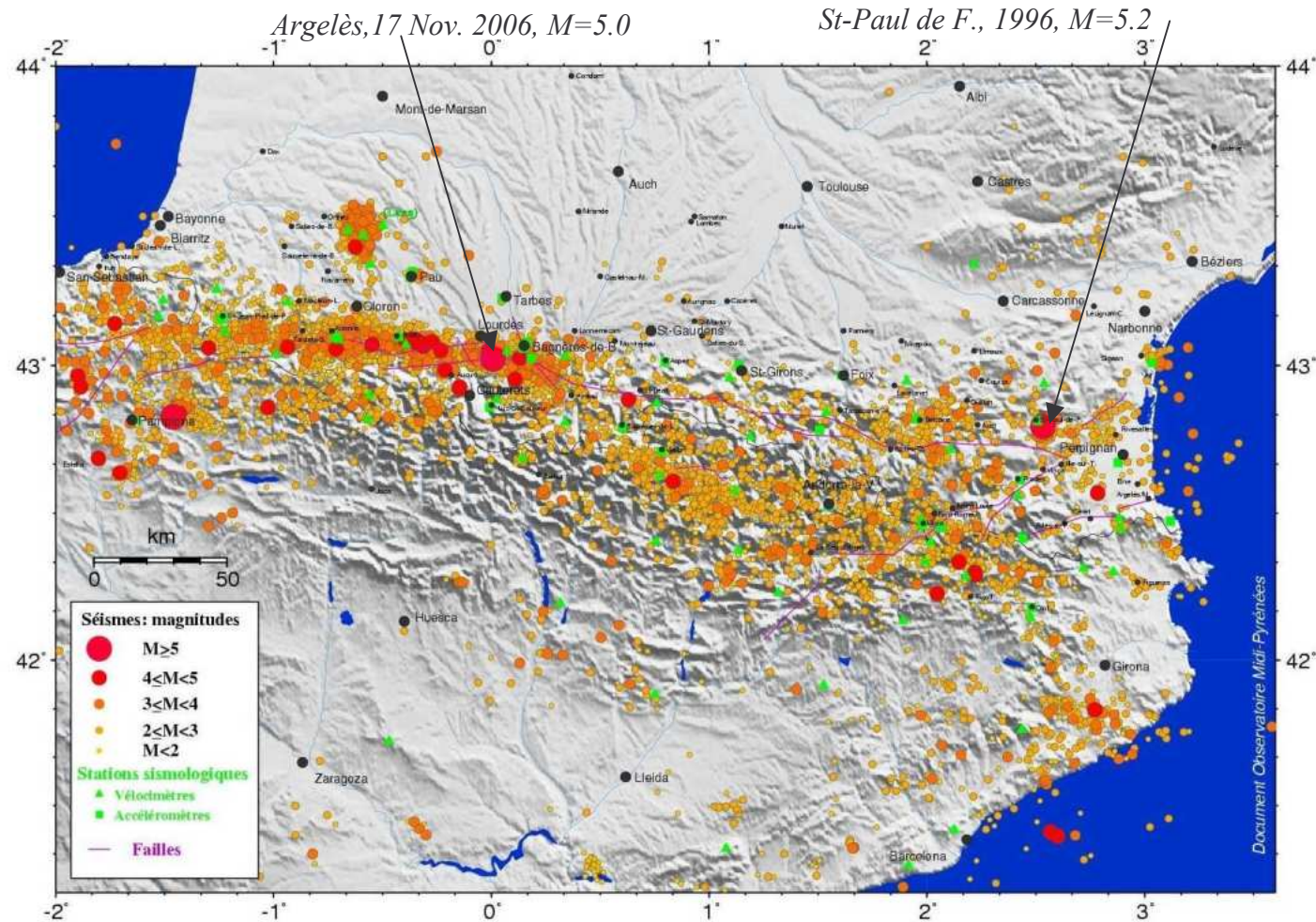
La sismicité instrumentale: rôle de la surveillance sismique

Le RSSP (Réseau de Surveillance Sismique des Pyrénées): 20 stations de l'OMP
Environ 600 séismes localisés chaque année par l'Observatoire Midi-Pyrénées, grâce aux réseaux français et espagnols



Sismicité instrumentale 1989-2006 (Observatoire Midi-Pyrénées)

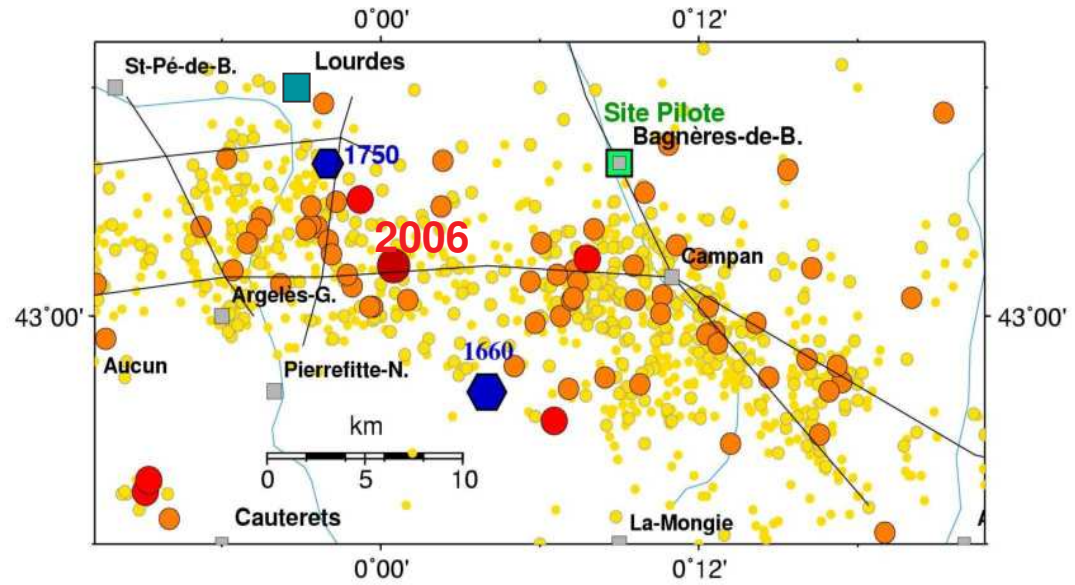
Magnitudes= une échelle de l'énergie libérée à la source ($M \rightarrow M+1 \Rightarrow E \rightarrow E*30$)



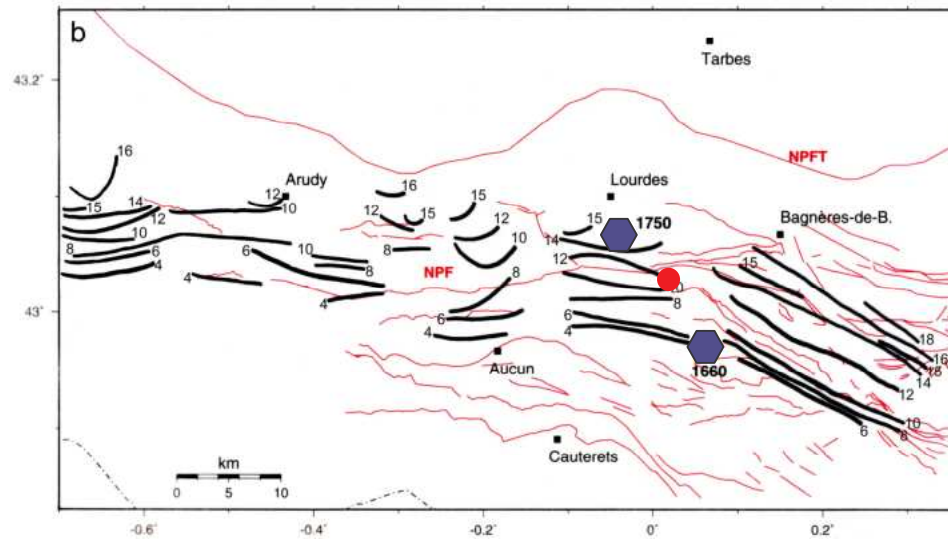
Pyrénées: RSSP <http://www.omp.obs-mip.fr/omp/rssp/>
France: ReNaSS <http://renass.u-strasbg.fr>
Europe: CSEM <http://www.emsc-csem.org>

Sismicité de la Bigorre

La précision de localisation des séismes historique est d'une dizaine de km, celle des séismes récents inférieure au km.



Noter la segmentation de la faille, et le plongement vers le nord de la limite inférieure de la sismicité

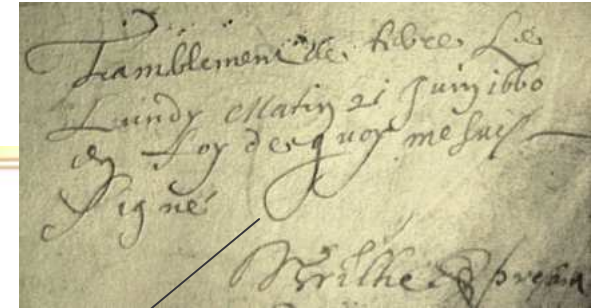


(Rigo et al., 2005)

La sismicité historique

Intensités: une échelle des dégâts

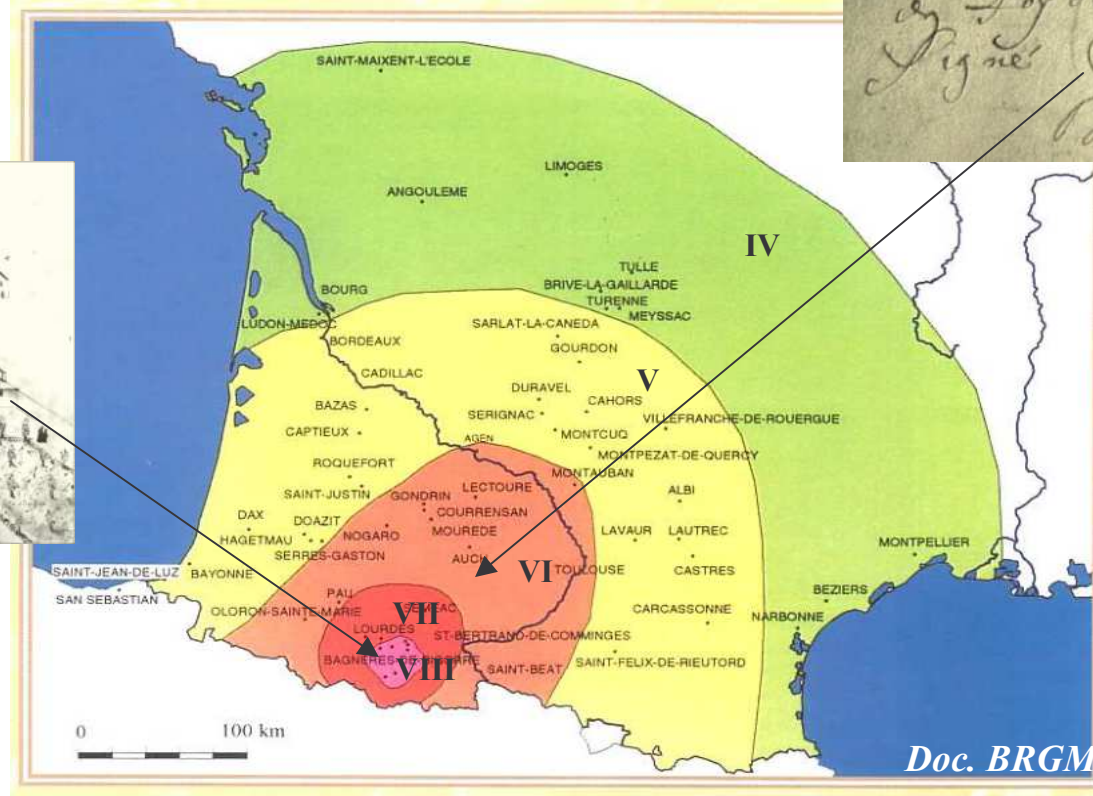
Utilisation des écrits anciens. Ex: Séisme bigourdan de 1660



Masseube (Gers)



Saint-Savin (Htes-Pyrénées)

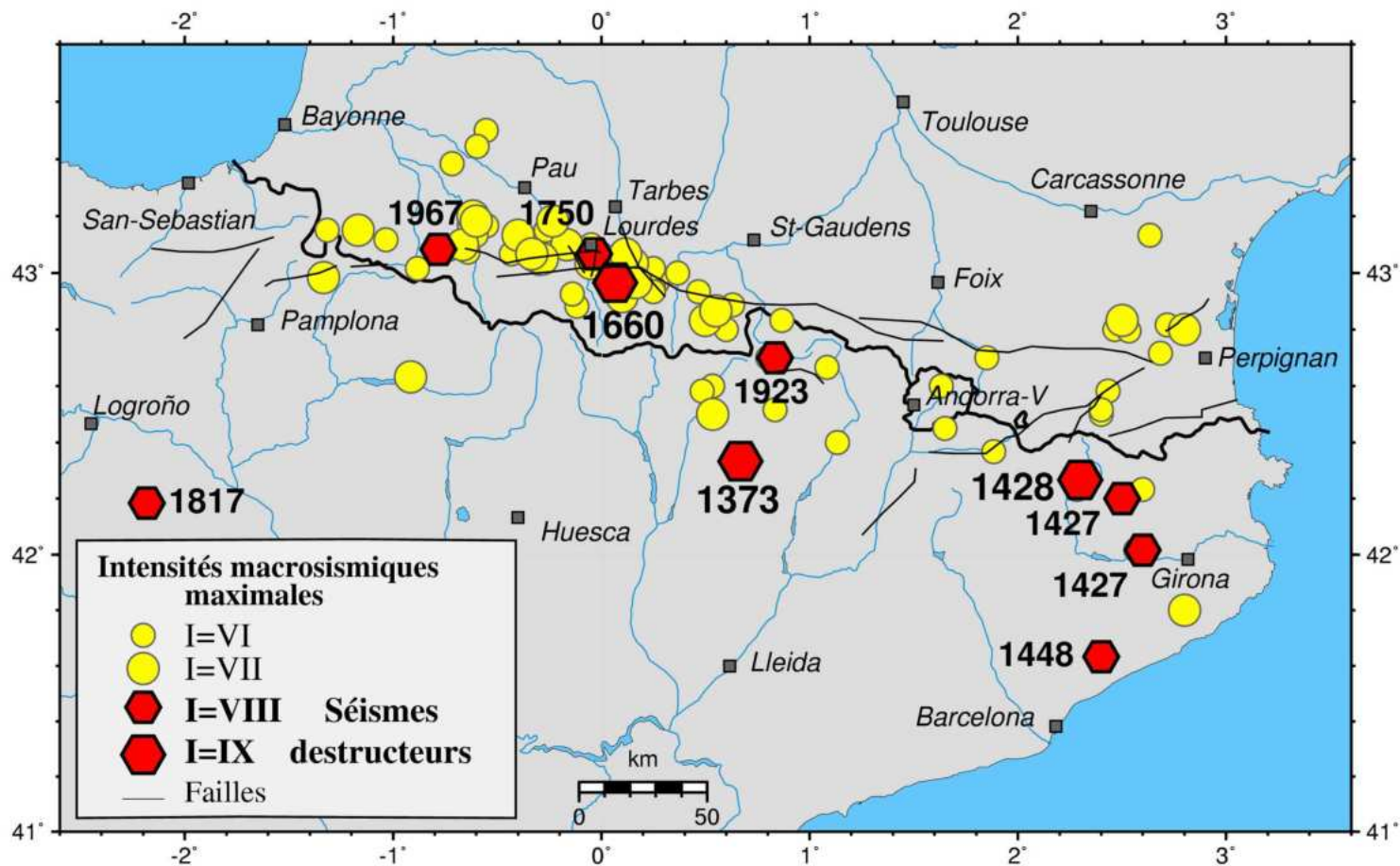


VIII: destructions, VII : dommages notables, VI : dommages mineurs,
V: fortement ressenti, IV : modérément ressenti

BCSF: <http://www.seisme.prd.fr>

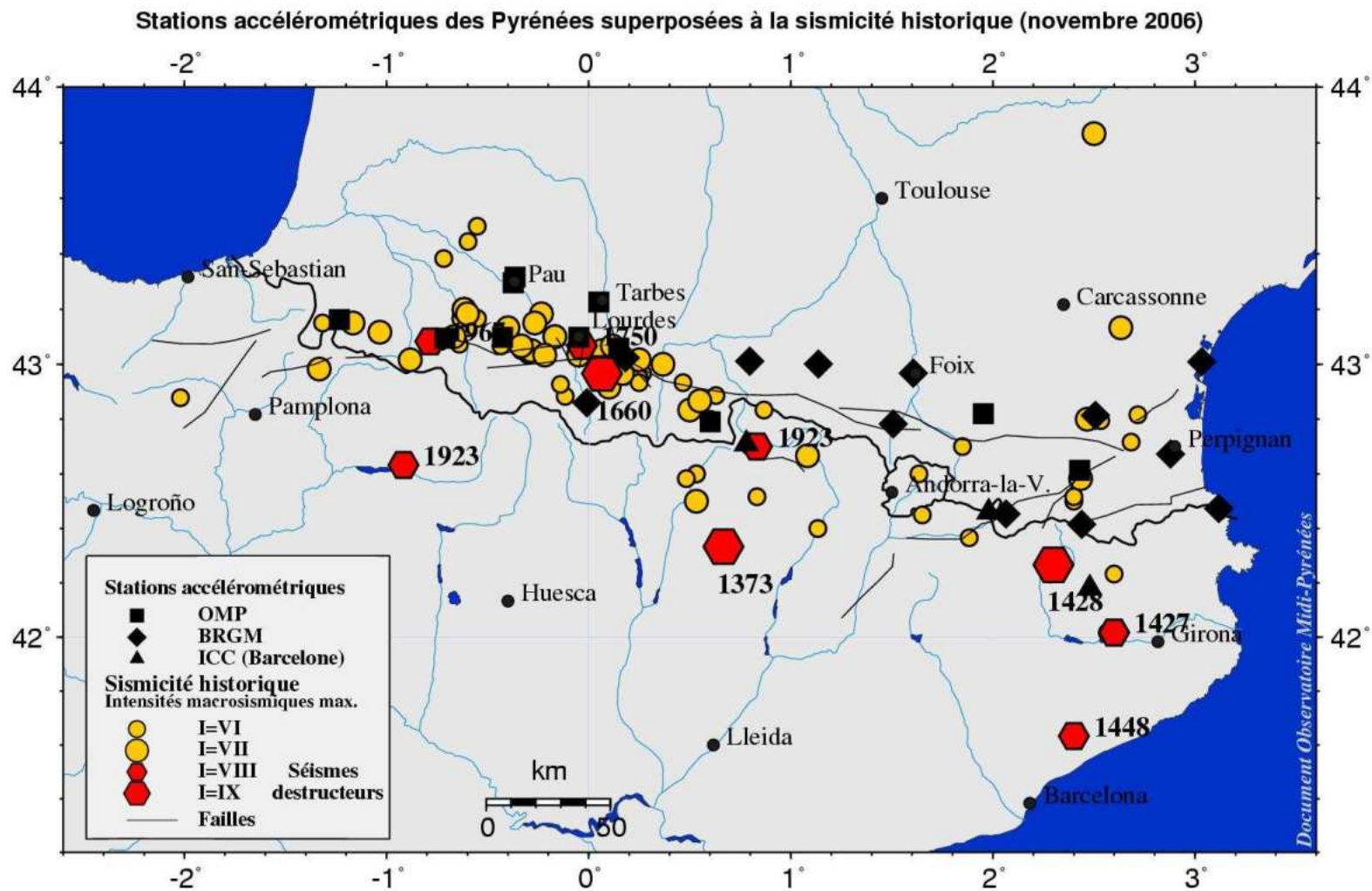
BRGM: <http://www.sisfrance.net>

Sismicité historique des Pyrénées



Les mouvements forts: Le Réseau Accélérométrique Permanent

Accélération en m/s^2 , ou en g ($1g=10 m/s^2$)



RAP: <http://www-rap.obs.ujf-grenoble.fr>

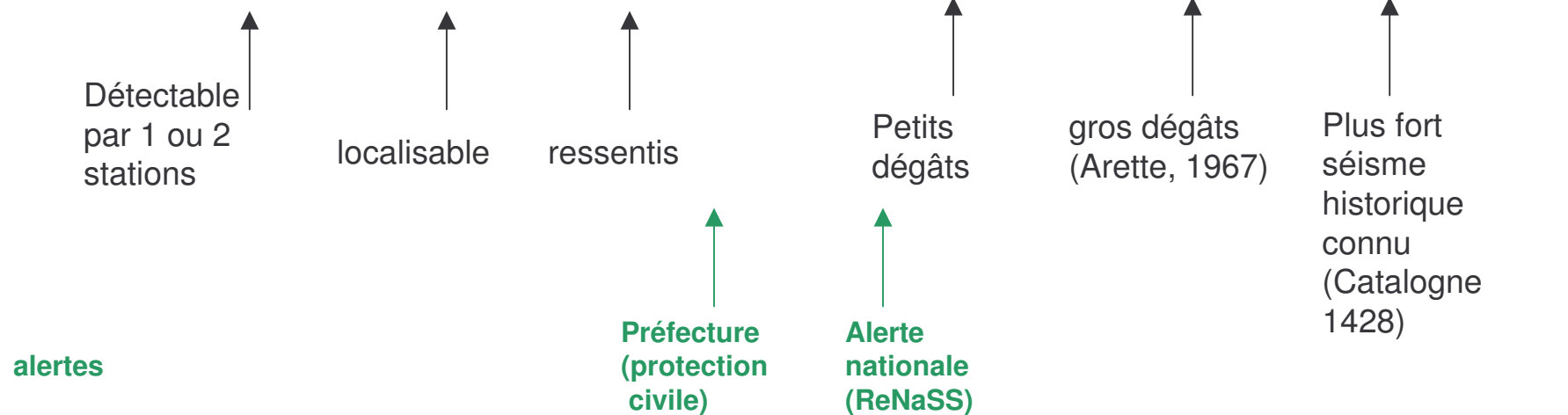
Les séismes pyrénéens

(profondeur en général entre 4 à 15 km)

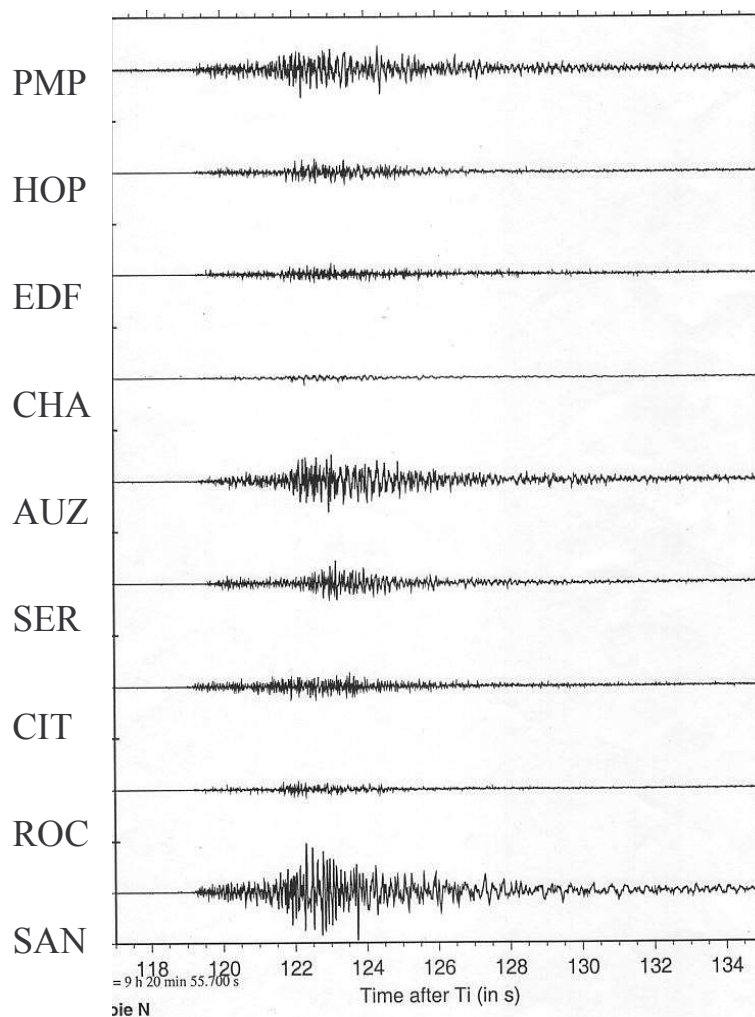
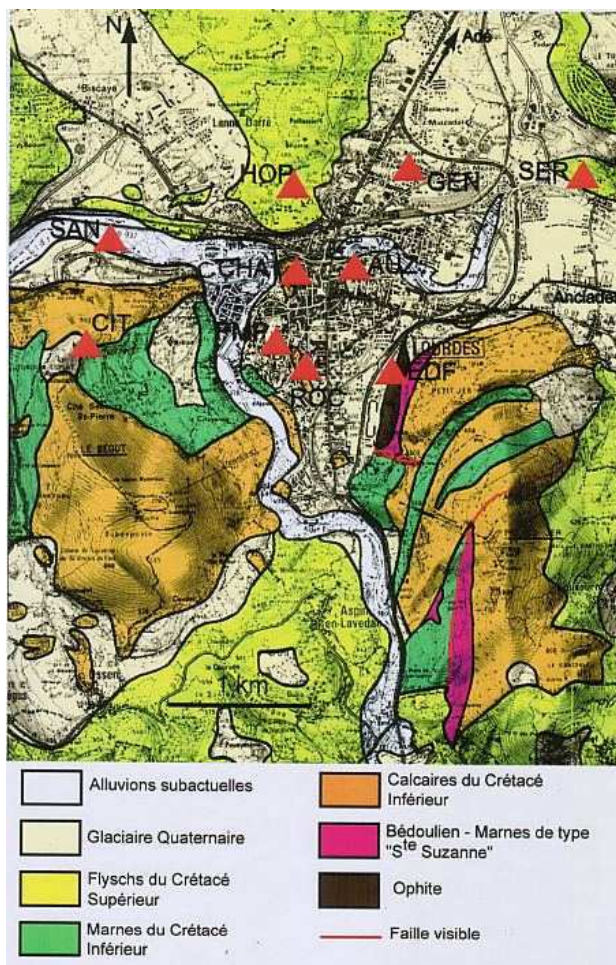
accélérations
horizontales
au rocher à
10km du foyer

intensités

magnitudes



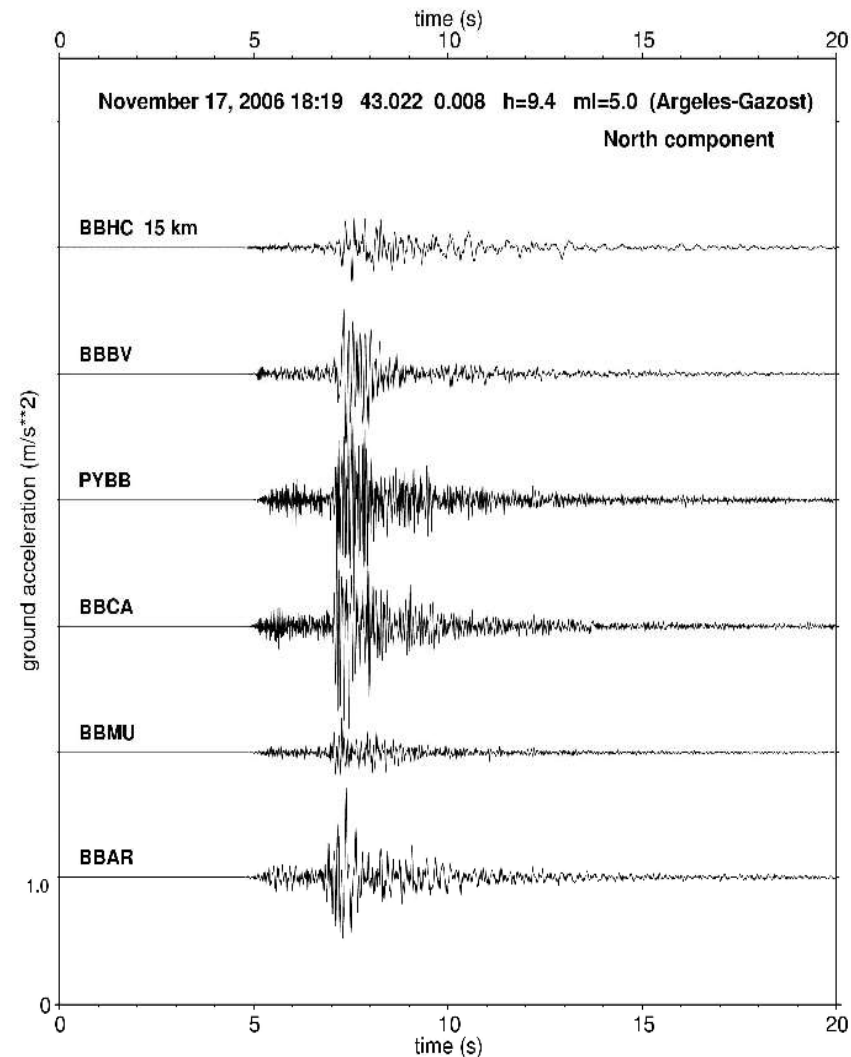
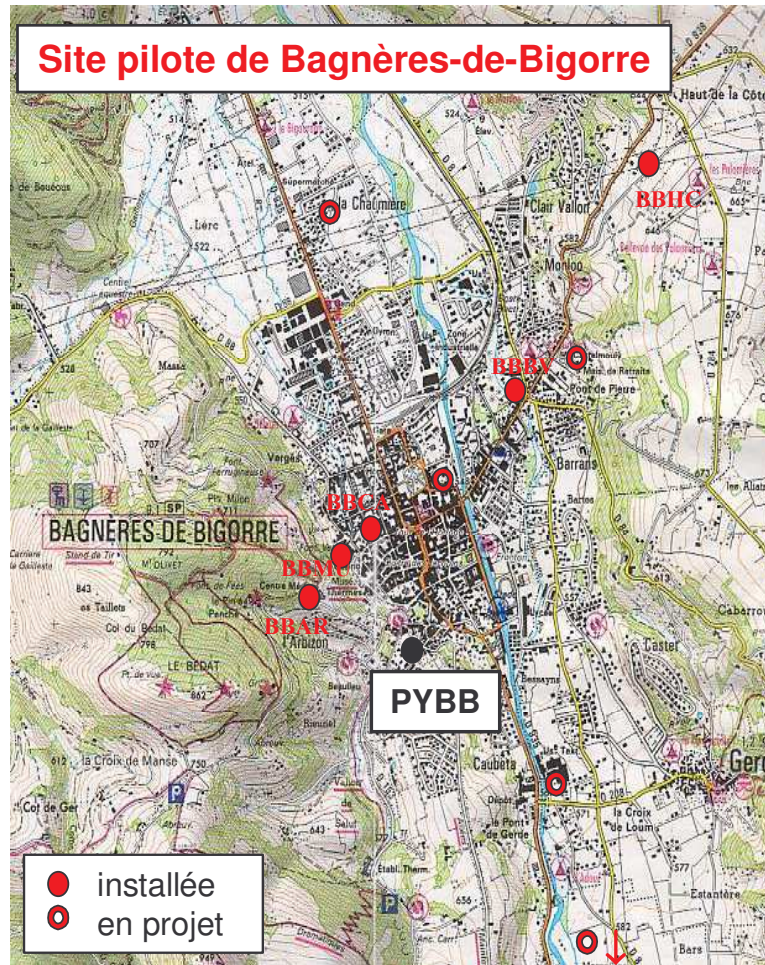
Les effets de site: influence de la nature des sols



Risque sismique: Evaluation de la réponse des sols (effets de site) dans la ville de Lourdes.

Noter sur l'enregistrement d'un même séisme la forte amplification des ondes à la caserne des pompiers (PMP), à l'école d'Auzon (AUZ) et au Sanctuaire (SAN) (tiré de: Dubos, Souriau, Ponsolles, Fels et Sénéchal, Bull. Soc. Géol. Fr., 174, 33-44, 2003)

Les effets de site: influence de la topographie



Effets de site à Bagnères-de-Bigorre, lors du séisme du 17 novembre 2006, qui s'est produit à 15 km à l'ouest de la ville (magnitude 5.0). Stations du site pilote du GIS-RAP

Noter les variations d'amplifications et de fréquences dominantes, selon que les stations sont en fond de vallée ou sur les versants

Conclusions

On ne sait pas prévoir les séismes, donc il faut miser sur la prévention

L'ensemble : connaissance des sources, détermination des lois de propagation, effets de site, est indispensable pour évaluer l'aléa sismique.

Une bonne qualité des bâtiments est indispensable pour diminuer le risque.

Sismicité instrumentale

la surveillance sismique est un effort à ne pas relâcher (40 ans actuellement)

Sismicité historique

Connaissance assez bonne pour la France

(mais difficulté de convertir les intensités en magnitudes ou en accélérations)

Failles "sismiquement" actives: Difficiles à identifier, la plus grande prudence est requise.....

Effets de site:

Il existe des méthodes de mesure assez faciles et efficaces

Transfert des connaissances vers le public et les utilisateurs: beaucoup de progrès à faire.

La difficulté est d'être "raisonnable" en termes humains et économiques.

(voir aussi: Souriau et Sylvander, « les séismes dans les Pyrénées, Ed. Loubatières, 2004)

Financements (équipements et salaires)

Réseau de Surveillance Sismique des Pyrénées (RSSP-OMP)

Institut National des Sciences de l'Univers
Université Paul Sabatier
Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques
Principauté d'Andorre
Observatoire Midi-Pyrénées
Centre National de la Recherche Scientifique

Autres stations de surveillance (France)

Commissariat à l'Energie Atomique
Université de Pau et des Pays de l'Adour

Site central: OMP Toulouse, et ReNaSS Strasbourg pour l'ensemble de la France

Réseau d'Accélérométrie Permanent des Pyrénées

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
Institut National des Sciences de l'Univers
Bureau de Recherches Géologiques et Minières
Université Paul Sabatier
Commissariat à l'Energie Atomique
Centre National de la Recherche Scientifique

Site Central: GIS-RAP, LGIT Grenoble