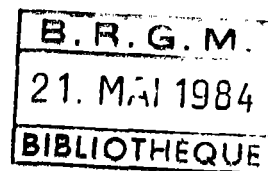


**BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES**

**SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL**

B.P. 6009 - 45050 ORLEANS Cedex

Tél. (38) 63.80.01

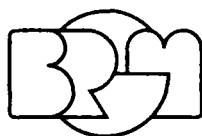


# **SEISME PROVENÇAL DE 1909**

## **DETERMINATION DE L'AIRES DES INTENSITES EGALES OU SUPERIEURES A VIII**

par

**J. LAMBERT et J. VOGT**



**SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL**

**PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR**

**ATELIER RISQUE ET GENIE SISMQUES**

Domaine de Luminy - Rte Léon Lachamp. 13009. Marseille

Tél.: (91) 41.24.46

**SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL ALSACE**

**RISQUES NATURELS/ANTENNE SISMICITE**

204 route de Schirmeck. 67200 Strasbourg

Marseille, Janvier 1984

Rapport du B.R.G.M.

**84 SGN 115 GEG/ARGES**

## TABLE DES MATIERES

I.	- INTRODUCTION	page	1
II.	- ETAT DES RECHERCHES		2
	II.1. - Travaux contemporains		2
	II.2. - Travaux récents		4
	II.3. - Travaux en cours		4
	II.3.1. - Sismologie sensu-stricto		4
	II.3.2. - Sismotectonique		5
	II.3.3. - Macrosismicité		6
III.	- PROBLEMES DE METHODE		7
	III.1.- Notion d'intensité		7
	III.2.- Appréciation de l'intensité		7
	III.3.- Evaluation de l'intensité		8
	III.4.- Echelle macrosismique		10
	III.5.- Appréciation des mouvements de terrain		11
	III.6.- Tracé de l'isoseïste VIII		11
	III.7.- Définition des aires d'intensités VIII et IX		12
IV.	- TABLEAU SELECTIF DES INTENSITES > VIII		14
	IV.1. - Introduction		14
V.	- CARTE DES ISOSEISTES VIII ET IX		20
	V.1. - Introduction		20
	V.2. - Aire des intensités VIII et IX		20
	V.3. - Sélection des localités		20
VI.	- CONCLUSION - PERSPECTIVES		22

### PLANCHE

1. Séisme provençal de 1909 - Détermination de l'aire des intensités égales ou supérieures à VIII

## INTRODUCTION

Ce rapport est l'une des annexes techniques d'une volumineuse étude consacrée à la simulation du séisme provençal du 11 juin 1909 et réalisée par plusieurs organismes à la demande du Commissariat à l'étude et à la prévention des risques naturels majeurs. Par rapport à cette annexe, le présent texte apporte quelques corrections de détail et une conclusion.

La présente étude offre discussion et présentation du seul domaine des intensités présumées égales ou supérieures à VIII, à partir des seuls matériaux disponibles au B.R.G.M. et au C.E.T.E. d'Aix-en-Provence, à l'exclusion de toute recherche nouvelle.

Elle comprend d'une part :

- \* un état des recherches,
- \* une esquisse des problèmes de méthode.

D'autre part, elle donne :

- \* un tableau sommaire mais critique des lieux affectés par des intensités  $\geq$ VIII.
- \* une carte des isoséistes correspondants.

A cet effet, les matériaux de base ont été repris et réinterprétés dans leur ensemble, encore que le contexte matériel ne permette pas de faire apparaître le déroulement de ce travail dans le présent rapport.

## II

## ETAT DES RECHERCHES

II.1. - TRAVAUX CONTEMPORAINS

C'est immédiatement après le séisme qu'ont été publiés plusieurs aperçus d'un grand intérêt.

En tête vient l'enquête détaillée, commune par commune, entreprise par le Bureau central météorologique, par questionnaires ou sur le terrain (région épacentrale). C'est la première de ce type en France, à notre connaissance. Exploitée aussitôt, en échelle Rossi-Forel, rapidement publiée (1), avec une carte spécifique de la région épacentrale, avec distinction des intensités 9-10, 8-9, 7-8 et l'indication de la "destruction totale d'un ou de plusieurs bâtiments", mais sans isoséistes (2), cette source sera reprise en échelle M.S.K., par le Professeur J.P. ROTHE dans le cadre d'une étude sismotectonique de Provence occidentale et centrale entreprise en 1975 par le B.R.G.M. à la demande du C.E.A. Il en résulte une carte détaillée, avec des isoséistes M.S.K.

En outre, une enquête est entreprise par le Génie. C'est à 1/80 000 qu'est préparée une carte d'isoséistes en échelle Mercalli, avec un terme intermédiaire entre VII et VIII. Seule une réduction de cette carte a été publiée (3). Il reste à retrouver l'original.

---

(1) A. Angot, Le tremblement de terre de Provence (11 juin 1909), Annales du Bureau central météorologique, Mémoires, 1909.

(2) En raison de son échelle, une carte d'ensemble, avec isoséistes fondées sur "les intensités moyennes calculées par canton" est inutilisable pour notre propos. Elle a été reprise telle quelle dans les Annales de l'Institut de physique du globe de Strasbourg, 1941.

(3) Spiess, 1927, Note sur le tremblement de terre de Provence du 11 juin 1909, C.R. Congrès Soc. Sav. 1926, Sciences.

En second lieu, il convient de mettre en relief de remarquables témoignages contemporains, parfois perdus de vue, dus en particulier à l'abbé Moreux (1) à Spiess (2) et à Calmel (3).

Soulignons enfin le caractère irremplaçable de nombreuses photos (4) dont la collection a été considérablement accrue par le C.E.T.E. d'Aix et ses collaborateurs.

D'autre part, les contemporains esquissent des corrélations avec la tectonique et la lithologie (5). Cependant, les considérations sismotectoniques appellent de nombreuses réserves.

A cet égard, un nivellement de contrôle, à l'instigation de l'Académie des sciences, présente un intérêt de premier plan : par rapport aux nivellements de 1888 et 1908, "Le séisme... pourrait... avoir provoqué... au voisinage de l'épicentre... un léger soulèvement...", encore que le chiffre envisagé soit "trop proche de la limite des erreurs" pour permettre de "voir autre chose qu'une simple hypothèse (6).

---

(1) Abbé Moreux, 1909, Les tremblements de terre, Paris. C'est sans doute en raison de cette dénomination générale que le remarquable chapitre consacré au séisme de 1909 a été en général perdu de vue.

(2) Spiess, 1927, art. cité.

(3) Calmel, 1910, Opérations effectuées par le 7ème Régiment du Génie dans les régions éprouvées par le tremblement de terre de Provence au mois de juin 1909, Revue du Génie.

(4) Cf. Album-Souvenir du tremblement de terre en Provence, rééd. Amis du Vieux Lambesc. En outre une abondante littérature récente fait grand cas de cette iconographie (Le tremblement de terre de 1909 in : Jean Tourette raconte, Marseille, 1974, H. Corbineau et R. Roux, 1976, Le tremblement de terre du 11 juin 1909, Minéraux et Fossiles.

(5) P. Lemoine, 1910, art. cité; J. Repelin, 1910, Rôle des dislocations les plus récentes (post-tortonniennes lors du séisme du 11 juin 1909, C.R.A.S.

(6) Ch. Lallemand, 1911, Sur le changement du niveau du sol en Provence lors du tremblement de terre du 11 juin 1909, C.R.A.S.. Cependant les restrictions de l'auteur sont parfois perdues de vue (cf. Annales I.P.G. Strasbourg, 1941).

## II. 2. - TRAVAUX RECENTS

Après une éclipse de plus d'un demi-siècle, ces travaux sont de plusieurs ordres.

Le B.R.G.M. a porté quelque intérêt à ce séisme, sans toutefois lui consacrer des recherches approfondies. Au cours de l'étape analytique (1976-77) du "Projet Sismotectonique" (C.E.A., E.D.F., S.C.S.I.N., B.R.G.M.) il n'a guère fait que reprendre l'apport d'une précédente étude, régionale (II.1.) Par la suite, diverses circonstances ont été mises à profit pour enrichir la connaissance de ce séisme, en marge d'autres travaux, par des recherches dans les archives et dans la presse, recherches qui sont cependant loin de présenter un caractère exhaustif (1). D'autres matériaux ont été rassemblés par le C.E.T.E. d'Aix-en-Provence qui a bien voulu mettre à la disposition du B.R.G.M. les résultats de ses recherches.

D'autre part, sous l'impulsion de H. PHILIP (Université de Montpellier) a été préparée une mise au point de caractère global (2), qui ne peut cependant être considérée que comme un prélude à une discussion d'ensemble.

## II.3. - TRAVAUX EN COURS

### II.3.1. - Sismologie sensu stricto

En matière de sismologie sensu stricto, il reste à rassembler et à exploiter d'une manière critique les enregistrements contemporains (3). Cette tâche implique une véritable "exégèse instrumentale", condition sine qua non d'une appréciation fiable de la magnitude. Il n'est pas exclu que cette dernière ait été exagérée par des travaux classiques. Le célèbre ouvrage consacré par V. KARNIK à la sismicité de l'Europe propose une magnitude 6.2, peut-être en raison de corrélations de caractère global, à l'échelle de vastes domaines, avec les intensités. Les sismologues se sont mis au travail pour préciser cette magnitude.

(1) A tout hasard, notons l'intérêt, pour notre propos, des "devis de réparations à exécuter aux immeubles communaux endommagés par le tremblement de terre du 11 juin 1909" et des notes de Vera, architecte des Monuments Historiques (Arch. dép. Bouches-du-Rhône).

(2) F. Renaud, 1978 ?, Séisme de Provence du 11 juin 1909, Rapport inédit Lab. Géol. Str. Montpellier.

(3) Un inventaire des enregistrements est donné par A. Angot, publ. citée. Voir aussi F. Renaud, 1978 ?, rapport cité (sismogramme de Leipzig).

D'autre part, le Département de Sûreté Nucléaire du C.E.A. travaille à une présentation de caractère simologique et sismotectonique. En particulier sont recherchés des enregistrements dont celui de Strasbourg vient, fort à propos, d'être retrouvé (1).

### II.3.2. - Sismotectonique

En matière de sismotectonique, nous n'en sommes qu'aux balbutiements. Certes, les contemporains ont tenté une première discussion, en se bornant, nécessairement, aux suggestions de la géologie de surface, d'après la carte géologique (2). On connaît le danger d'une telle méthode, pratiquée jusqu'à une date récente, non sans "coups de pouce" pour la localisation des épacentres, au mépris de la géométrie dans l'espace. Récemment encore a été souligné à cet égard le danger d'une corrélation entre la répartition des fortes intensités et l'intersection d'un plan de chevauchement et de la topographie actuelle.

Quoiqu'il en soit, c'est après trois quarts de siècle de silence que quelques nouveaux pas ont été accomplis, sans toutefois résoudre le problème.

---

(1) Aimable renseignement de M. Hoang. Pour mémoire, il n'est pas inutile de rappeler l'installation d'un réseau de surveillance dans le domaine des intensités élevées de 1909, dans le cadre du Projet RENASS.

(2) Ces éléments sont encore repris tels quels par la carte élaborée en 1975 : sont figurées les "failles reconnues (d'après Lemoine, Bourget, Laurent et Repelin, 1909)" ainsi, d'ailleurs, qu'une "zone légèrement surélevée", discutable (cf. II. 1)

D'une part, si le "Projet Sismotectonique" a fait le point pour différents éléments du contexte, en faisant en particulier appel aux informations fournies par la géophysique, à l'occasion d'autres recherches, il n'a pas permis d'entreprendre des recherches spécifiques (1).

D'autre part, H. Philip et P. Tapponier ont situé le séisme de 1909 dans un cadre sismotectonique très large (2).

Répetons-le, il est permis d'espérer à partir des recherches en cours au C.E.A., une étape décisive pour la compréhension sismotectonique du séisme de 1909.

### II.3.3. - Macrosismicité

A cet égard, l'essentiel a été dit. C'est dans ce domaine que l'état des recherches est le plus satisfaisant, surtout grâce à une remarquable enquête contemporaine et à la presse dont le dépouillement ne cesse de réserver des surprises. Cependant les ressources des archives n'ont encore été exploitées que partiellement, sans qu'il soit possible de faire le point de leurs possibilités, en raison des pertes substantielles subies en général par les fonds modernes.

- 
- (1) Cf. A. Barbreau, J. Bodelle, P. Escalier des Orres, B. Mohammadioun, J. Vogt, C. Weber, 1976 - Essai de confrontation de la sismicité historique et de données structurales nouvelles en Provence occidentale et centrale, B.S.G.F., t. XVIII, n° 5.
- (2) A. Philip, P. Tapponier, 1976 - Tectonique actuelle et sismicité en Provence : essai d'interprétation cinématique in : A.T.P. Géodynamique de la Méditerranée occidentale et de ses abords (1972-75), CNRS/INAG, Colloque Final, Montpellier.



## III

## PROBLEMES DE METHODE

III.1. - NOTION D'INTENSITE

Les isoséistes proposés traduisent parfois le caractère sommaire de la connaissance d'un séisme.

Cette situation est le reflet même de la notion d'intensité. Par définition, elle est un constat d'effets dont l'appréciation en chiffres ne peut échapper à une certaine subjectivité, quel que soit l'effort de rigueur.

Si nous insistons sur ce point, c'est, répétons-le, pour souligner le danger de fonder des démarches fines et exigeantes sur des données de base, dont le caractère sommaire n'est pas toujours signalé et saisi.

III.2. - APPRECIATION DE L'INTENSITE

C'est dans une large indépendance d'esprit par rapport aux travaux antérieurs qu'il a été procédé à l'appréciation des intensités et au tracé des isoséistes.

Dans ce contexte, seul le retour aux matériaux bruts permet d'établir le degré de fiabilité des informations.

Cependant, il est certain que nous ne disposons pas, actuellement, de l'ensemble de ces matériaux dont certains ont alimentés des travaux antérieurs dont l'exégèse est donc malaisée.

Il peut alors en résulter des nuances d'interprétation par rapport à ces données qu'il ne peut être question de reprendre telles quelles.

C'est ainsi que l'étude réalisée par le Bureau central météorologique a échappé à notre compilation.

Cependant, c'est une vue d'ensemble des effets macrosismiques décrits dans les sources qui permet de justifier les intensités proposées.

A cet égard il apparaît malaisé à plus d'un titre d'apprécier un séisme en adaptant sans plus l'une ou l'autre échelle (ROSSI-FOREL, MERCALLI, CANCANI-SIEBERG) à l'échelle M.S.K. Ce procédé serait étranger à notre démarche : justification des intensités alliée à une critique des sources. Il est susceptible de perpétuer ou d'accroître des erreurs surtout si les matériaux de base mis en oeuvre nous échappent.

En tout état de cause, c'est une manoeuvre à laquelle le B.R.G.M. s'est toujours soustrait par souci de prudence, de rigueur et d'homogénéité en préférant rechercher les données de base.

Bref, sont ici uniquement pris en considération les matériaux permettant une appréciation fiable des intensités.

### III.3. - EVALUATION DE L'INTENSITE

Malgré le souci de rigueur que l'analyste s'impose pour l'évaluation de l'intensité, il n'en reste pas moins qu'une certaine subjectivité ne peut être écartée en raison d'une part de l'appréciation difficile de certains matériaux et d'autre part de la conception même de l'échelle macrosismique (cf. III.4.).

Dès lors peuvent apparaître de nombreuses interrogations sur les valeurs d'intensité.

Prenons un exemple : considérons ROGNES où l'intensité IX M.S.K. (nombreux bâtiments du type A endommagés au 5ème degré) est proposée en raison de nombreux effondrements de bâtiments. Considérons d'autre part le hameau des Goirans, relativement éloigné de ROGNES et où "des maisons sont par terre".

Selon l'interprétation de ce propos, et en toute objectivité, il est possible d'envisager soit l'intensité VIII M.S.K. (quelques bâtiments du type A sont endommagés au 5ème degré), soit l'intensité VIII-IX, soit l'intensité IX ; tout est une question de proportion.

Dès lors, de l'évaluation de l'intensité, résulteront ou non différentes hypothèses, selon que l'intensité s'accordera avec les intensités voisines, ou au contraire, qu'elle constituera une exclave d'intensité plus élevée.

Cette discussion pourrait être développée à propos de ce cas précis. Il en résulte donc des nuances d'interprétation d'une étude à l'autre,...

Par ailleurs, l'insuffisante précision de récits et d'observations conduit de temps à autre à une difficulté voire à une impossibilité d'évaluer les intensités.

Quelques exemples :

- \* "le chateau est très endommagé" (ARNAJON)
  - \* "le chateau est gravement endommagé" (BON RECUEIL)
  - \* "des dégâts considérables" (ferme des BURTINS)
  - \* "le chateau n'a subi presque aucun dommage" (CHATEAU-BAS)
  - \* "le domaine est ravagé" (ferme du GRAND-SEUIL)
  - \* "la ferme est assez sérieusement endommagée" (GRAND-SAINT-JEAN)
  - \* "le chateau a plus ou moins souffert" (LA COSTE)
  - \* "le chateau a terriblement souffert" (FONTVIVE)
- etc.

Dans ce contexte, c'est toute une série de repères qui n'ont pu être pris en compte avec précision, ce qui porte préjudice à la connaissance fine du tracé des isoséistes.

Il en résulte une perte de substance que des efforts de recherches, qui échappent à cette étude, permettraient sans doute de combler.

### III.4. - ECHELLE MACROSIsmIQUE

Dans la mesure du possible (cf.III.3) les matériaux rassemblés par le C.E.T.E. et le B.R.G.M. ont fait l'objet, pour la plupart des lieux, d'un important travail d'exégèse aboutissant à une évaluation des intensités basée sur l'échelle internationale M.S.K. 1964 (1).

A ce propos, rappelons ses principales caractéristiques :

L'échelle est fondée sur trois éléments principaux, à savoir type de construction, niveau des dommages et pourcentage de ces derniers. Est accessoirement utilisé, en raison de difficultés d'interprétation, un quatrième élément, les mouvements de terrain.

Le présent rapport se bornant aux intensités égales ou supérieures à VIII, il est tenu compte des critères suivants :

- \* Types de constructions : Type A : Maisons en argile, pisé, briques crues ; maisons rurales ; constructions en pierre tout venant.
  - Type B : Constructions en briques ordinaires ; constructions mixtes maçonnerie-bois ; constructions en pierres taillées.
- \* Niveaux des dommages : 3<sup>e</sup> degré: Sérieux dommages : lézardes larges et profondes dans les murs.
  - 4<sup>e</sup> degré: Destruction : brèches dans les murs ; effondrements partiels éventuels ; destruction de la solidarité entre parties différentes d'une construction : destruction de remplissage ou de cloisons intérieures.
  - 5<sup>e</sup> degré: Effondrement total de la construction.

A partir de ces éléments, le pourcentage des dommages permet de définir les intensités:

---

(1) Ajoutons que la révision de cette échelle est à l'ordre du jour.

I° = VIII : Quelques bâtiments (5%) du type B sont endommagés au 3<sup>e</sup> degré et quelques uns au 4<sup>e</sup> degré. De nombreux bâtiments (50%) du type A sont endommagés au 4<sup>e</sup> degré et quelques uns au 5<sup>e</sup> degré.

I° = IX : De nombreux bâtiments du type B subissent des dommages du 4<sup>e</sup> degré et quelques uns du 5<sup>e</sup> degré. De nombreux bâtiments du type A sont endommagés au 5<sup>e</sup> degré.

### III.5. - APPRECIATION DES MOUVEMENTS DES TERRAINS

Si les mouvements de terrain ne présentent en 1909 qu'un caractère exceptionnel, en raison du contexte, il importe de préciser la manière dont ils sont pris en considération.

En effet, l'échelle M.S.K. fait grand cas des mouvements de terrain à différentes échelles, pour en faire des critères d'intensités notables, d'une manière souvent abusive.

En fait, il convient de distinguer soigneusement :

- les mouvements significatifs, en accord avec d'autres données définissant des intensités élevées.
- les mouvements relevant d'un simple "décliv" et dont plusieurs surviennent en 1909 à quelque distance, dans un domaine pour lequel d'autres données suggèrent des intensités moindres.

### III.6. - TRACE DE L'ISOSEISTE VIII

Bien entendu le tracé de cet isoséiste pose à chaque pas les problèmes qui viennent d'être évoqués.

En outre, le fait qu'elle délimite le domaine examiné, défini avec rigueur, permet de souligner, fort à propos, la méthode suivie. En effet, il ne peut être question de faire un tel tracé d'une manière unilatérale en partant des intensités supérieures. Bien au contraire, il ne peut que résulter d'une manoeuvre convergente, à partir des intensités supérieures et moindres. Autrement dit, le tracé de l'isoséiste VIII implique une bonne connaissance de l'aire des intensités VII.

La définition de la présente étude, limitée aux intensités égales ou supérieures à VIII, n'est donc rigoureuse qu'en apparence. Pour la réaliser, il est indispensable d'échapper à une définition qui, si elle est prise à la lettre, serait un carcan préjudiciable à la qualité du travail. Si le tableau et la carte ne reflètent pas cette démarche, il n'est pas inutile de la rappeler au préalable.

### III.7. - DEFINITION DES AIRES D'INTENSITES VIII ET IX

De même que pour l'évaluation de l'intensité, des interrogations se posent lors de l'étape du tracé des isoséistes.

Si le tracé évolue selon le tissu et les caractéristiques des intensités, une moindre densité de repère peut parfois conduire à suggérer un isoséiste ou à le tracer "par défaut".

C'est, par exemple, le cas de l'isoséiste VIII entre LANCON et AIX ou entre AIX et MEYRARGUES, en raison de l'insuffisance des informations ponctuelles.

Cette remarque s'applique aussi à l'aire de degré IX dont l'isoséiste constitue en quelque sorte une "enveloppe" renfermant une aire homogène de dégâts et dont les limites ne reflètent qu'un état des connaissances.

Par contre, les exclaves situées à l'intérieur de l'aire des dégâts majeurs, qu'il s'agisse de VERNEGUES ( $I^{\circ} = IX$ ) ou de BEAULIEU dont l'intensité est probablement inférieure à VIII, sans que tous les éléments à notre disposition permettent de l'affirmer, n'ont pas été figurées sur la carte par souci d'homogénéité.

Pour une meilleure définition, et sans toutefois en dénaturer les caractéristiques, les différentes aires d'intensité rassemblent des valeurs égales au degré et au demi-degré supérieur, ce qui signifie que l'intensité VIII-IX est rattachée à l'aire d'intensité VIII et que l'intensité VII-VIII appartient à l'aire VII.

Parmi d'autres peuvent être cités les exemples de MEYRARGUES, GRANS ( $I^{\circ} = VII-VIII$ ) rattachés à l'aire VII, PUY-SAINTE-REPARADE, LA BARBEN ( $I^{\circ} = VIII-IX$ ) appartenant à l'aire VIII.

Cette présentation permet ainsi d'appréhender d'une façon globale et homogène les différents domaines d'intensité sans pour autant tomber dans une interprétation multipliant enclaves et digitations de toutes sortes, dont la justification serait souvent malaisée.

A ce titre, les isoséistes figurant sur la carte (cf.Pl1) de la présente étude ne représentent qu'une esquisse, avec, dans une certaine mesure, des hypothèses que de nouvelles recherches confirmeraient ou infirmeraient.

## IV

TABLEAU SELECTIF DES INTENSITES  $\geq$  VIIIIV.1. - INTRODUCTION

A l'échelle de la seule aire des intensités élevées d'un seul séisme, ce tableau s'inspire des tableaux sélectifs de macrosismicité régionale conçus pour l'ouvrage consacré par le B.R.G.M. aux tremblements de terre en France (1).

Sont donnés, pour chacun des lieux présentant, dans leur ensemble ou en partie, des intensités  $\geq$  VIII:

- \* un résumé des effets les plus significatifs,
- \* une appréciation nuancée de l'intensité à partir de toutes les informations disponibles, qu'elles figurent ou non sur le tableau, compte-tenu des problèmes de méthode précédemment évoqués.

Le tableau ci-après répertorie donc un certain nombre de communes ou de lieux-dits (fermes, hameaux, châteaux) rattachés à la commune la plus proche (entre crochets), afin de faciliter leur repérage.

Il ne s'agit donc que d'une sélection de localités, car bien des noms sont évoqués sans qu'il soit possible d'apprécier les dommages.

---

(1) J. VOGT et al, 1979 - Les tremblements de terre en France, Mémoire B.R.G.M. n° 96.



## SÉISME PROVENÇAL DU 11 JUIN 1909

TABLEAU SÉLECTIF DES DOMMAGES DANS L'AIRES DES INTENSITÉS ≥ VIII

ARNAJON (château) (PUY-STE-REPARADE)	Le château est très endommagé (PETIT MARSEILLAIS)	?
ARDOUINS (hameau) (PUY-STE-REPARADE)	Toutes les maisons sont par terre (PETIT MARSEILLAIS)	IX ?
LA BARBEN	La plupart des maisons et notamment les moulins ne sont plus qu'un amas de ruines (PETIT MARSEILLAIS)	VIII-IX
LA BARBEN (château)	Les planchers et les cloisons intérieures du château du XIV <sup>e</sup> siècle se sont effondrés (MOREUX)	VIII (d'après témoignage photographique)
BARET (château) (PUY-STE-REPARADE)	Le château a plus ou moins souffert (PETIT MARSEILLAIS)	?
BARRAL (ferme) (PERTUIS)	Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)	VIII ?
BEAULIEU	Le château... est resté à peu près indemne Les dégâts extérieurs y sont presque nuls. (MOREUX)	VII ?
BOISVERT (ferme) (LAMBESC)	Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)	IX ?
BONNAUDS (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)	VIII ?
BONRECUEIL (château) (LAMBESC)	Château gravement endommagé (PETIT MARSEILLAIS)	?
BOSSY (ferme) (PUYRICARD)	Toiture effondrée façade principale déplacée de 5 cm (PETIT PROVENÇAL)	VIII ?
BURTINS (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	Dégâts considérables (PETIT MARSEILLAIS)	?
CAIRE (hameau) (LAMBESC)	Trois ouvriers ont été tués (ANGOT). A la villa "La Pomme de Pin" toute la façade s'est abbatue	VIII (d'après témoignage photographique)
CAMUS (hameau) (PUYRICARD)	Gravement atteint (murs et cloisons) (ANGOT)	VIII ?
CHATEAU-BAS (VERNEGUES)	N'a subi presque aucun dommage (ANGOT)	VII ?
CONCERNADE (ferme) (ROGNES)	Il ne reste plus rien de la ferme (TOURETTE)	IX ?
COUESTES (hameau) (VENELLES)	Gravement atteint (murs et cloisons) (ANGOT)	VIII ?

(suite 1)

COUTERON (hameau) (PUYRICARD)	Gravement atteint (murs et cloisons) (ANGOT)	VIII ?
COSTEFRODE (château) (PUY-STE-REPARADE)	Le château a plus ou moins souffert (PETIT MARSEILLAIS)	?
LES CROS (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)	VIII ?
LES CROTTES (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)	VIII ?
EGLISE-VIEILLE (hameau) (PUY-STE-REPARADE)	Hameau composé de vingt maisons en partie détruites (ANGOT)	VIII-IX ?
EGUILLES	La plupart des maisons se sont crevassées (MOREUX). Le château communal est fendu de haut en bas. Le clocher de l'église en réparation (mauvais état antérieur) s'est complètement ef- fondré. Dans plusieurs endroits on observe que le sol s'est crevassé sur une grande longueur (ECHO DE L'ARGENTIERE)	VIII
FONS-COLOMBE (château) (PUY-STE-REPARADE)	Le château a plus ou moins souffert (PETIT MARSEILLAIS)	?
FONTEUBERIE (château) (non localisé)	Le château et ses fermes sont en partie démolis (SOLEIL DU MIDI)	VIII
FONT-ROUSSE (château) (PUYRICARD)	Gravement atteint (murs et cloisons) (ANGOT)	VIII ?
FONTVIVE (château) (LAMBESC)	A terriblement souffert (PETIT MARSEILLAIS)	?
LA GARDE (château) (PUY-STE-REPARADE)	Le château a plus ou moins souffert (PETIT MARSEILLAIS)	?
GONDARD (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)	VIII ?
GOIRANS (hameau) (PUY-STE-REPARADE)	Très éprouvé (ANGOT) - Maisons par terre (PETIT MARSEILLAIS)	VIII-IX ?
GRAND-SEUIL (ferme) (EGUILLES)	Domaine ravagé (PETIT PROVENÇAL)	?
GRAND-GROIGNES (ferme) (LAMBESC)	.	IX (d'après témoignage photographique)
GRAND-ST-JEAN (ferme) (EGUILLES)	Assez sérieusement endommagé (PETIT MARSEILLAIS) domaine ravagé (PETIT PROVENÇAL)	?
LA COSTE (château) (PUY-STE-REPARADE)	Le château a plus ou moins souffert (PETIT MARSEILLAIS)	?

(suite 2)

LAMBESC	<p>Les rues sont encombrées de matériaux provenant de la chute des murs. De très nombreuses maisons se sont effondrées (TOURETTE). Le quartier Castellans n'est qu'un monceau de ruines (REVUE DU GENIE)</p> <p>Sur la route de Rognes à Lambesc, des crevasses de plus de 50 m de long apparaissent par deux fentes parallèles (ECHO DE L'ARGENTIERE)</p>	IX
LA JAVIE (ferme) (LAMBESC)	<p>Les murs se sont écroulés enfouissant plus de 150 moutons. (PETIT MARSEILLAIS)</p>	IX
LEANDRE (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	<p>Situation lamentable. Trois personnes ont été murées dans une chambre. (PETIT MARSEILLAIS)</p>	?
LIGNANE (hameau) (EGUILLES)	<p>Quelques maisons présentent des lésions telles que leur solidité est compromise (PETIT MARSEILLAIS)</p>	VII-VIII ?
MALIVERNY (ferme) (PUYRICARD)	<p>Gravement atteint (murs et cloisons) (ANGOT)</p>	VIII ?
MARGAILLANS (ferme) (non localisé)	<p>Gravement atteint (murs et cloisons) (ANGOT)</p>	VIII ?
MAZOUILLETES (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	<p>L'eau d'un puits qui se trouvait devant cette campagne et qui a 7 m de profondeur a jailli par dessus la margelle. (ANGOT)</p> <p>Effondrement de la partie haute de la façade de cette ferme : "notre maison est venue en arrière puis tout d'un coup elle nous a fait l'effet de retomber sur ses bases et à ce moment le toit et la façade se sont effondrés" (PETIT MARSEILLAIS)</p>	VIII
MIKELY (ferme) (PUYRICARD)	<p>En grande partie détruite (ANGOT) Ferme lézardée de tous côtés (REVUE DU GENIE)</p>	VIII ?
MONDRAGON (non localisé)	<p>Des remises se sont écroulées (TOURETTE)</p>	VIII ?
MONTCLAIR (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	<p>Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)</p>	VIII ?
PELISSANNE	<p>La plupart des immeubles portent de larges crevasses dans leurs murs. La plupart des maisons ont dû être épontillées (PETIT-MARSEILLAIS). Au quartier de Danville, plus de vingt maisons se sont écroulées. (TOURETTE)</p>	VIII
PERROQUETS (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	<p>Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)</p>	VIII ?

(suite 3)

PERTUIS	Aucun immeuble ne s'est vraiment effondré, mais tous sont devenus inhabitables : décapuchonnés de leur toiture, lézardés de haut en bas, détruits dans leur organisation intérieure (MOREUX)	VIII
PICHERAL (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)	VIII ?
PIGEONNIER (hameau) (ROQUE D'ANTHERON)	A demi effondré (TOURETTE)	VIII-IX ?
PONTES (EGUILLES)	Gravement atteint (murs et cloisons) (ANGOT)	VIII ?
PUYRICARD	On a dû démolir ou étayer huit à dix constructions (REVUE DU GENIE) Pas de maisons effondrées mais seulement lézardées (ANGOT)	VIII ?
PUY-STE-REPARADE	Au village plusieurs maisons ont été lézardées et d'autres se sont effondrées (PETIT MARSEILLAIS)	VIII-IX ?
ROGNES	Dévastation complète (ALBUM-SOUVENIR). Presque toute les maisons s'étaient effondrées et s'étaient renversées les unes sur les autres. Il ne fallait pas songer à rétablir les communications dans ce chaos de décombres (REVUE DU GENIE). Du faite au pied de la colline toutes les maisons sont rasées, décapitées (MOREUX)	IX
ROLLIN (ferme) (non localisé)	Ferme très éprouvée (PETIT MARSEILLAIS)	?
ROQUE D'ANTHERON	Une dizaine de maisons avaient été plus ou moins démolies (REVUE DU GENIE). Plusieurs toitures se sont effondrées et beaucoup de maisons sont plus ou moins lézardées (PETIT MARSEILLAIS). De nombreuses maisons sont à reconstruire en entier et bien rares sont celles qui n'ont pas subies de très sérieux dommages (ANGOT)	VIII
SUFFRECHOIX (hameau) (LAMBESC)	Très endommagé (ANGOT)	?
SAVOYANTS (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	Ferme écroulée (PETIT MARSEILLAIS)	VIII ?
SALON-DE-PROVENCE	Les efforts (du Génie) ont porté sur 70 maisons démolies partiellement ou totalement (REVUE DU GENIE). Rue du 4 Septembre, une crevasse profonde s'est ouverte dans le sol. L'hôpital et le château de la Reine ont été gravement endommagés. Les rues du centre ville sont toutes étançonnées. Le clocher de la collégiale et la flèche de 50 m de hauteur n'ont pas résisté à la secousse. (MOREUX)	VIII (d'après nombreux témoignages photographiques)

ST-CANNAT	L'ensemble du village offre le spectacle d'une dévastation complète (ALBUM-SOUVENIR). On a dû démolir une soixantaine de maisons et étayer une centaine d'autres (REVUE DU GENIE). L'église est crevassée de toutes parts. Son clocher est tronqué, son dôme ouvert, ses murs malgré de solides arcs-boutants de maçonnerie vont s'écrouler (SOLEIL DU MIDI)	IX
TRISSONNES (hameau) (ROQUE D'ANTHERON)	A demi effondré (TOURETTE)	VIII-IX ?
THERICS (ferme) (PUY-STE-REPARADE)	La maison n'existe plus (PETIT MARSEILLAIS)	VIII (d'après témoignage photographique)
VENELLES	Le corps principal de l'église était effondré seul l'avant corps formant le clocher était resté. Une quinzaine de maisons avaient souffert. On a dû abattre un certain nombre de pignons et de pans de murs (REVUE DU GENIE).	VIII
VERNEGUES	Le village est presque entièrement détruit. Seules 2 ou 3 maisons ont résisté à la secousse. L'ancien château a également été renversé. L'église du village a subi le même sort. Seul un pan de clocher est resté debout. (MOREUX). On distingue une fissure de 35 mètres de longueur sur la terrasse du rocher qui domine le village. (ANGOT)	IX
VALMOUSSE (château) (ST-CANNAT)	Château très éprouvé : façade toute lézardée (ECHO DE L'ARGENTIERE)	VIII ?

## V

## CARTE DES ISOSEISTES VIII ET IX

V. 1. - INTRODUCTION

Répetons-le, c'est à partir de l'ensemble des matériaux disponibles, d'une manière totalement indépendante des esquisses antérieures, fût-ce en raison de la diversité des échelles, que cette carte a été préparée.

V. 2. - AIRE DES INTENSITES VIII et IX

On notera en particulier l'allure massive de l'aire IX due en partie à l'absence de repères ponctuels permettant d'établir une limite précise avec les intensités inférieures.

A cet égard, l'aire IX renferme donc une zone homogène de dégâts dont les limites seraient susceptibles d'être affinées au vu d'informations nouvelles permettant d'éclairer l'aire pléistocène.

L'aire VIII, quant à elle, est relativement bien circonscrite sauf au Sud entre LANCON et AIX-en-PROVENCE en raison une fois de plus de l'absence de repères. Néanmoins, il est possible d'esquisser une limite compte-tenu du contexte qui indique une décroissance rapide des intensités dans cette direction.

V. 3. - SELECTION DES LOCALITES

Les localités apparaissant sur la présente carte ne constituent qu'une sélection à partir des éléments les plus déterminants car dans bien des cas, comme il a déjà été souligné (cf. III.3), nombre de points n'ont pu être pris en considération.

Cependant, afin de montrer dans quel esprit critique ce travail a été entrepris, ont été volontairement figurées certaines localités accompagnés d'un point d'interrogation qui par leur valeur d'intensité non attestée et leur position géographique seraient susceptibles de modifier les aires d'intensités actuellement définies.

## VI

## CONCLUSION - PERSPECTIVES

D'une manière exemplaire, ces remarques mettent en relief les problèmes posés par les études macrosismiques, même à une date récente. En grand nombre, elles se prêtent en effet à des réinterprétations, soit d'une manière intrinsèque, en raison de vices de méthodes, soit d'une manière très large, à la lumière de nouveaux matériaux.

Quoiqu'il en soit, ces réinterprétations peuvent faire évoluer la présentation des séismes dans deux sens différents, sans exclure des alternances. D'une part, une présentation très globale est susceptible d'être affinée. En particulier, il apparaît que les aires pléistoséistes sont loin d'être toujours homogènes, raison pour laquelle a été forgée l'expression "mosaïque pléistoséiste", avec les problèmes graphiques qu'elle suggère. D'autre part, un examen critique est susceptible de substituer à une présentation très différenciée une vision plus massive.

Loin d'être un recul, ce dernier processus peut représenter en écartant une précision fallacieuse, un progrès, à un moment donné, en l'état des connaissances. Tel est le cas de la présente étude. A son propos, on s'abstiendra cependant d'un jugement de valeur, en raison des problèmes spécifiques qui viennent d'être soulignés. En particulier, les auteurs n'ont pas disposé des arguments mis en oeuvre par SPIESS pour le tracé d'isoséistes très différenciés, reflétant fidèlement la lithologie, qu'ils ne pouvaient honnêtement adopter tels quels.

Bien plus - et c'est l'une des raisons pour laquelle apparaît le mot "perspectives" - c'est après cette étude qu'ils ont appris, en mars 1984, la découverte à la S.G.F. d'une caisse contenant les matériaux de SPIESS\*.

---

\* Aimable renseignement de Madame LEVRET (C.E.A.).



Il n'est donc pas exclu que leur exploitation permette de justifier les isoséistes très digités de cet auteur.

A vrai dire, s'impose, répétons-le, une étude d'ensemble de la crise de juin 1909, avec des éléments nouveaux, en portant un grand intérêt aux répliques.

# SEISME PROVENÇAL DE 1909

DETERMINATION DE L'AIRES DES INTENSITES  
EGALES OU SUPERIEURES A VIII

Echelle 1/50.000



BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

84 SGN 115 GEG/ARGES

Planche n° 1  
Décembre 1983

## LEGENDE

- Intensité IX
- ◐ Intensité VIII à IX
- Intensité VIII
- Intensité VII à VIII
- Intensité VII

