



Groupe APS

Association pour l'identification et l'étude des pathologies d'origine sismique dans le bâti ancien

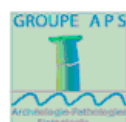
Groupe APS

LE TREMBLEMENT DE TERRE DE 1708 A MANOSQUE

Apport d'une étude
historique et archéologique
à l'évaluation du risque sismique
en Moyenne Durance

Ouvrage collectif du Groupe APS

LE TREMBLEMENT DE TERRE DE 1708 A MANOSQUE



**Le tremblement de terre de 1708 à Manosque : apport
d'une étude historique et archéologique à l'évaluation du
risque sismique en Moyenne Durance**

DOCUMENT PROHIBÉ

Sommaire

INTRODUCTION

MANOSQUE : BREF RAPPEL GEOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE

1. CONTEXTE SISMOTECTONIQUE REGIONAL

1.1. FAILLES ET SISMICITE

1.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE, GEOLOGIQUE ET STRUCTURALE DU SECTEUR DE MANOSQUE

1.3. LES MODELES DE DEFORMATION EN PROVENCE

1.4. OU SE SONT DONC PRODUITS LES SEISMES NOTABLES DANS LE PASSE DE LA PROVENCE?

1.4.1. *Le séisme de Lambesc (11 juin 1909)*

1.4.2. *Les séismes de la faille de la moyenne Durance : 1509, (1610), 1708, 1812 et 1913*

1.4.3. *Le séisme de la Motte du Caire*

1.4.4. *Les séismes de la région du Plateau de Valensole.*

1.4.5. *Séismes de la région de Digne.*

1.5. LA FAILLE DE LA MOYENNE DURANCE (FMD)

1.6. CONNAISSANCE DE LA STRUCTURE (3D) DE LA FMD A PARTIR DE L'IMAGERIE GEOPHYSIQUE (DONT LES DONNEES PETROLIERES)

1.7. ETUDE DE LA MICROSISMICITE : DES INDICATIONS POUR CONNAITRE LA GEOMETRIE DE LA FAILLE ET LE MECANISME DE DEFORMATION

1.7.1. *Connaissance de la sismicité instrumentale à l'échelle régionale à partir des réseaux des observatoires nationaux.*

1.7.2. *Répartition de la sismicité*

1.8. PROCESSUS DE DEFORMATION

1.9. ÉVALUATION DE LA VITESSE DE GLISSEMENT DE LA FMD

1.9.1. *Vitesse de la faille et période de retour.*

1.9.2. *Estimation de la vitesse de la faille par différentes méthodes*

1.10. MAGNITUDE MAXIMALE DES SEISMES

1.11. CONCLUSION

2. CONTEXTE HISTORIQUE

2.1. PERCEPTION DES CATASTROPHES NATURELLES DONT LE SEISME PAR LA COMMUNAUTE AVANT 1708

2.2. LES EVENEMENTS ANTERIEURS PREPARANT LE CONTEXTE DU TREMBLEMENT DE TERRE DE 1708

2.3. LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET SOCIAL

3. LE SEISME DE 1708 D'APRES LES SOURCES TEXTUELLES

3.1. LA METHODE HISTORIQUE

3.2. LES EFFETS DU SEISME DANS LES SOURCES TEXTUELLES (20 P)

3.3. A L'ECHELLE DES COMMUNAUTES : LE SEISME DE 1708

3.3.1. *La difficile reconstitution des séismes historiques*

3.3.2. *Un événement mal connu ?*

3.3.3. *Des dommages matériels considérables*

3.3.4. *Une ville sous le choc*

3.3.5. *Une catastrophe sans discours ?*

3.3.6. *Le tremblement de terre, creuset de l'identité manosquine*

3.4. CONCLUSION

4. LES EFFETS DU SEISME DE 1708 SUR LE BATI EXISTANT

4.1. LA LECTURE ARCHEOLOGIQUE DES BATIS, EXPOSE DE LA METHODE

- 4.1.1. *Dommages et mécanismes des dégâts*
- 4.1.2. *Les traces de dégâts et de réparations sur les bâtiments privés et publics (églises, hôpitaux...)*

4.2. LA REPONSE DES COMMUNAUTES

4.3. LES DESORDRES SUBIS PAR UN BATI

- 4.3.1. *Les traces directes*
- 4.3.2. *Les réparations post-sismiques*
- 4.3.3. *Éléments architecturaux de datation*

4.4. APPLICATION AU BATI ANCIEN DE MANOSQUE

- 4.4.1. *Les caractéristiques du bâti*
- 4.4.2. *La Charité des pauvres de Manosque*
- 4.4.3. *L'église Saint-Sauveur*

4.5. APPLICATION AU BATI ANCIEN DES VILLAGES ALENTOURS

- 4.5.1. *Les caractéristiques du bâti des villages*
- 4.5.2. *Apports de la lecture des traces visibles sur les bâtiments*
- 4.5.3. *Apports et limites de la méthode*

5. INTERPRETATION DES EFFETS

5.1. A MANOSQUE

- 5.1.1. *Apport des textes*
- 5.1.2. *Apport de la lecture archéologique du bâti*
- 5.1.3. *Application de l'échelle d'intensité EMS98*
- 5.1.4. *Evaluation de l'intensité*
- 5.1.5. *Les apports d'une approche pluridisciplinaire*

5.2. 2. DANS LES VILLAGES ALENTOURS

- 5.2.1. *Apport des textes*
- 5.2.2. *Apport de la lecture architecturale du bâti*
- 5.2.3. *Evaluation de l'intensité*
- 5.2.4. *Les apports d'une approche pluridisciplinaire*

6. LES CONSEQUENCES DU TREMBLEMENT DE TERRE SUR LES COMMUNAUTES

6.1. ETUDE HISTORIQUE TEXTUELLE

- 6.1.1. *La monarchie face aux séismes destructeurs*
- 6.1.2. *Les intérêts du gouvernement et la grâce royale*

6.2. MODIFICATION DES COMPORTEMENTS ET REPONSES TECHNIQUES DES COMMUNAUTES

- 6.2.1. *Recomposition urbaine : redistribution de l'espace bâti dans Manosque*
- 6.2.2. *Déplacement de l'occupation du sol dans les villages (exemple de St. Michel l'Observatoire, Villeneuve, Pierrevert)*
- 6.2.3. *Claveaux longs et étroits des encadrements de porte*
- 6.2.4. *Repositionnement de planchers*

6.3. PERCEPTION DES CATASTROPHES APRES 1708

- 6.3.1. *Conscience du risque en France*
- 6.3.2. *Premières études des phénomènes naturels au niveau européen*
- 6.3.3. *Rapports scientifiques et échanges intellectuels (à partir de 1740)*

7. LE RISQUE AUJOURD'HUI

7.1. ANALYSE SOCIOLOGIQUE DU RISQUE

- 7.1.1. *Enjeux*
- 7.1.2. *Terrain et méthode*
- 7.1.3. *Manosque : de l'évaluation à la gestion*
- 7.1.4. *La réduction du risque sismique prétexte à la coordination urbaine*

7.2. INTEGRATION DU RISQUE SISMIQUE DANS LES POLITIQUES ACTUELLES D'OCCUPATION DES SOLS ET D'URBANISME

- 7.2.1. *Plans de prévention et organisation des secours : un élu ou un représentant des services techniques de la ville de Manosque :*
- 7.2.2. *Diagnostic global de vulnérabilité du centre historique et interventions néfastes dans les bâtiments, augmentation de la vulnérabilité*
- 7.2.3. *Réhabilitation du bâti par l'utilisation des techniques traditionnelles*

CONCLUSION

DOCUMENT PROVISOIRE

INTRODUCTION

L'ouvrage que nous présentons ici sur le séisme qui a frappé Manosque et les villages de cette partie de la Haute Provence en 1708 est le fruit d'un travail collectif qui s'est étendu sur près de six années et a mobilisé des spécialistes de nombreuses disciplines travaillant dans des domaines scientifiques et des institutions très différents : des géophysiciens et des tectoniciens mobilisés dans le cadre des recherches pour la sécurité des installations nucléaires, des spécialistes de la prévention des risques, des historiens de la sismicité du territoire français, des architectes et des archéologues formés à la détection des traces de dommages, de réparations, de reconstruction après séismes et à leur interprétation. Au fur et à mesure que les recherches de ces spécialistes progressaient, selon des rythmes très variables selon les disponibilités des uns et des autres, le contexte dans lequel ces travaux pouvaient se développer se modifiait sensiblement : la connaissance de la sismicité de la France progressait, la sensibilité des populations et des autorités aux catastrophes augmentait considérablement, le souci de prévention se manifestait de plus en plus nettement. Ces changements ont conduit les principaux acteurs de cette recherche à envisager la publication d'une véritable monographie entièrement consacrée au tremblement de terre de 1708 et à ses conséquences, monographie bâtie sur le modèle des ouvrages que l'on trouve ailleurs et qui, à notre connaissance, n'existait pas encore en France.

Pour atteindre cet objectif, nous avons eu la possibilité de regrouper les acteurs engagés dans cette recherche au sein du groupe "Archéologie, Pathologies, Sismicité" (Groupe APS), association d'experts qui s'est constituée avec des spécialistes et des chercheurs dans les domaines de la sismologie dont la sismicité historique, de l'archéosismicité, de la vulnérabilité du bâti ancien et de l'idée de cultures sismiques locales. À ce titre, le Groupe APS organise tous les deux ans environ des Rencontres scientifiques, forum de discussion ouverts à toutes les disciplines concernées par le risque sismique, mais aussi aux institutions, aux professionnels du bâtiment et des monuments historiques. Ces rencontres interdisciplinaires permettent d'approfondir les études sur les bâtis anciens en zones sismiques et les problèmes posés par la vulnérabilité et la protection de ces bâtis. Plusieurs de ces rencontres, dont l'une s'est tenue à Manosque même en décembre 2009, ont été l'occasion de présenter les résultats des travaux consacrés à Manosque et au séisme de 1708 (voir bibliographie), travaux qui, complétés et enrichis de textes nouveaux et d'une illustration appropriée, ont fourni la substance de la présente monographie.

Au terme de cette entreprise, le souhait des auteurs de l'ouvrage est d'apporter une contribution aussi positive que possible à la protection des biens et des personnes dans la région de Manosque. Ils espèrent ainsi répondre aux recommandations faites par les autorités nationales qui ont promu en France, pour les années 2005-2010, un Plan Séisme, dont les actions fondamentales sont d'informer, sensibiliser, engager l'ensemble des acteurs, autorités locales, professionnels de la construction et populations (y compris les scolaires) pour renforcer la prévention du risque sismique. Ils ont l'ambition de proposer pour l'avenir une référence pour de futures études consacrées à d'autres

grands événements de l'histoire sismique de la France, en témoignant que l'on peut encore approfondir la réflexion sur les méthodes de travail et de mise en commun des compétences.

Le problème de la protection des bâtis anciens en zones sismiques a fait l'objet de recherches systématiques depuis le milieu des années quatre-vingt, notamment au Centre Universitaire Européen pour les Biens Culturels de Ravello (Italie) : des méthodes d'analyse ont été développées sur une sélection de lieux d'étude qui ont permis de mettre en évidence des éléments positifs ou négatifs des « cultures sismiques locales » (Ferrigni et al., 1990). Ce concept est clair pour des zones comme l'Italie, où l'occurrence d'événements majeurs est fortement récurrente et entretient auprès des populations une véritable culture du risque. Il apparaît moins évident dans des pays à sismicité modérée comme la France où l'éloignement du dernier choc estompé ses effets dans la mémoire collective. Le choix du tremblement de terre de 1708 à Manosque et sa région a donc été motivé d'abord par le souci de mener une réflexion sur les méthodes d'identification et d'étude de dommages et « d'anomalies constructives sismo-résistantes » à l'échelle du territoire, visant à fournir à la société des éléments de réduction de la vulnérabilité pour le bâti ancien situé en zone sismique. L'objectif final est de sensibiliser les populations et les responsables territoriaux pour leur faire prendre conscience de l'urgence d'agir pour le renforcement du bâti ancien.

La recherche sur l'identification des pathologies d'origine sismique nécessite une démarche pluridisciplinaire. D'une part, la lecture archéologique du bâti permet aux archéologues de déterminer la chronologie des différentes pathologies ou anomalies constructives : modifications, réparations, confortements, reprises de tel ou tel édifice. D'autre part, la confirmation et la caractérisation de l'événement sismique et de ses effets ne peuvent être entreprises sans les connaissances du géologue, du sismologue, de l'historien, de l'ingénieur et de l'architecte. Enfin les compétences de tous sont nécessaires pour analyser et comprendre les comportements des communautés à partir des réponses techniques observées sur leurs constructions. La validation de ces observations nécessite la mise en place d'une analyse rigoureuse, utilisant un vocabulaire partagé et répondant à une problématique commune. Cette méthodologie n'est réalisable que dans le cadre d'une très grande interdisciplinarité, qui constitue aujourd'hui un des atouts majeurs du Groupe APS.

Il s'agissait d'abord de fixer le cadre historique nécessaire à l'étude. On savait que la ville de Manosque est située dans une région où l'activité sismique est régulière et caractérisée par une série de secousses majeures associées au système de failles de la Moyenne-Durance de direction NNE-SSO. Les séismes connus par les dégâts qu'ils ont produits se répètent avec une période de retour de l'ordre du siècle (1509, 1601, 1708, 1812, 1913). La recherche dans les archives de documents contemporains de l'événement relatant ses effets sur les

communautés et leurs habitats, suivie de leur analyse critique devait apporter des éléments à la connaissance du séisme (localisation, intensité, extension des effets). C'est notamment le cas de la séquence des secousses de 1708 pour laquelle de nombreux textes répertoriés dans le catalogue de sismicité historique de la France (Lambert et Levret-Albaret, 1996), a permis de distinguer plusieurs secousses qui durèrent du 21 mars au 12 octobre 1708 et dont les effets se firent sentir à Manosque intra-muros ainsi que dans la campagne, les bastides, et les villages environnants.

La découverte d'un document exceptionnel conservé dans les archives (A.D. B. du R., C 2094) a apporté les éléments décisifs permettant de donner aux chercheurs une base solide. Il s'agit d'un rapport de visite effectué dans la ville de Manosque par des maîtres maçons mandatés par les autorités consulaires quelques jours après le séisme. Ce rapport donne des informations précises sur les dégâts subis par 740 bâtiments situés à l'intérieur des remparts de la ville. Il a permis de relancer l'étude des conséquences de ce séisme, notamment sur l'habitat privé du centre historique aujourd'hui. La découverte d'un document aussi exceptionnel repose sur la connaissance de l'histoire des dépôts d'archives et celle des cadres institutionnels de l'époque, qui est de la compétence de l'historien (Quenet, 2000). Mais le travail de l'historien ne s'arrête pas là : il intervient dans la critique historique préalable à toute interprétation. Il s'est heurté à la signification du vocabulaire d'origine provençale, il a croisé ce document avec d'autres sources pour vérifier la fiabilité des observations consignées et juger si la visite avait porté sur la totalité de l'habitat. Le rapport consigne le nom du propriétaire, le type de bâtiment, la nature des dégâts, le prix des réparations. Sur les 740 bâtiments répertoriés, 22 ont pu être identifiés à partir des documents de la DRAC (direction Régionale des Affaires Culturelles) et localisés sur le terrain à partir d'un plan de la ville dans son état de 1786. Seuls 11 de ceux-ci présentent des anomalies constructives que l'archéologue, l'architecte et l'ingénieur ont pu analyser et rattacher au séisme de 1708. A partir de ces bâtiments encore existants, on a pu faire certaines hypothèses sur les matériaux, les techniques de construction et l'état de vulnérabilité de l'habitat quartier par quartier en ce début du 18^{ème} siècle de la Manosque intra-muros (Quenet et al., 2003).

L'autre volet du contexte historique est fixé par l'architecte et l'archéologue : c'est l'évolution des styles de la construction en Provence qui permet de déterminer des rythmes et des changements qui permettent de dater les événements sismiques majeurs sur lesquels nous avons travaillé, en particulier le tremblement de terre de 1708. On peut reconnaître ainsi précisément les produits des périodes au cours desquelles on a construit ou reconstruit, ces phases dites "constructives" qui résultent soit de la prospérité générale qui permet de renouveler le bâti pour augmenter le confort, pour affirmer son rang et sa richesse. On peut également reconnaître les périodes de stagnation, celles au cours desquelles on n'a que de petits moyens pour effectuer seulement les réparations indispensables. Naturellement l'alternance de ces phases de constructions ou de réparations sont également liées au rythme des destructions des bâtis et sont le reflet des réponses que les communautés ont pu apporter à ces événements comme les tremblements de terre.

On doit également se tourner vers l'archéologue pour détecter les traces matérielles des dommages et des transformations subies par le bâti : cette lecture

archéologique des bâtis, qui est désormais devenue d'une pratique courante ne s'applique pas seulement aux vestiges exhumés au cours de fouilles archéologiques, mais également sur les bâtis anciens existants. De nombreuses études sur des sites très différents ont montré que la lecture archéologique du bâti vient compléter l'information textuelle et permet ainsi d'améliorer la connaissance des effets des tremblements de terre historiques, notamment dans les pays à sismicité modérée comme la France (Rideaud et Levret, 2000 Pouroulis et al, 2006). De plus cette lecture archéologique des bâtis permet de définir les comportements des communautés humaines par les produits de leur activité constructive, de reconnaître les prises de conscience de celles-ci après telle ou telle catastrophe, de savoir si elles ont développé des "retours d'expérience". Dans ce cas, elles ont su mettre en œuvre des réponses techniques leur permettant de diminuer la vulnérabilité de leurs constructions. Mais l'analyse permet de faire apparaître au contraire l'absence de mémoire et la reprise de comportements "à risque" qui engendreront les effets catastrophiques égaux ou même supérieurs à ceux qu'elles ont déjà éprouvés.

Il revient au sismologue et au sismo-tectonicien de préciser ces observations en reconnaissant les caractéristiques du tremblement de terre dans les traces des dommages observés et d'en rendre compte par la connaissance précise de la localisation des failles proches ou lointaines et de leur activité. Les effets d'un séisme sur une maison ou un immeuble en maçonnerie relève du domaine de l'ingénieur qui analyse les mécanismes de résistance de la structure (planchers, toiture, murs porteurs) soumise à des sollicitations dynamiques générées par le mouvement sismique. Mais cette recherche recoupe nécessairement aussi celles de l'archéologue et l'architecte : la mise en évidence des dommages atteste de la vulnérabilité des constructions, qui est liée non seulement à la sollicitation sismique de fort niveau, mais aussi à l'existence de défauts de construction, à l'exécution médiocre et à la vétusté des bâtis.

À Manosque le bâti du centre historique est très dense et constitué de blocs et d'îlots de maisons mitoyennes qui doivent être analysés dans leur ensemble du point de vue de leur comportement sismique. Ce bâti est particulièrement vulnérable car il n'y a aucune homogénéité dans les matériaux de construction, le bâti ayant été largement remanié au cours du temps et particulièrement après le séisme de 1708.

La prévention du risque sismique dans les centres anciens des villes passe avant tout par l'analyse et la réduction de la vulnérabilité du bâti existant. Pour une ville comme Manosque située dans une région où l'aléa sismique est étudié de façon approfondie depuis plusieurs dizaines d'années du fait de la présence d'installations sensibles dans son voisinage (Centre d'études nucléaires de Cadarache), aucune action d'initiative publique n'a été développée pour analyser la vulnérabilité sismique du bâti ancien. En Italie par exemple, où l'aléa sismique est de niveau plus élevé qu'en France, de nombreuses études de vulnérabilité ont été réalisées et vérifiées sur le bâti après séismes. Ces études s'effectuent à différents niveaux et les méthodes utilisées dépendent de l'échelle d'investigation : on peut engager une analyse individuelle

de chaque construction ou s'orienter plutôt vers une analyse globale effectuée de façon statistique sur un ensemble de bâtiments (Combescurie et. al., 2005).

Dans le cas de centres anciens comme celui de Manosque, l'analyse globale est la seule possible du fait de la difficulté de reconstituer l'histoire de chaque immeuble existant, ce qui supposerait une recherche presque sans fin dans les archives privées ou publiques. Encore faut-il noter que cette recherche a peu de chances d'aboutir du fait du renouvellement ou de la transformation presque permanente des constructions. Une rapide étude statistique a montré que sur le nombre des immeubles relevant de la phase de réparations ou de reconstructions post-sismique suivant le séisme de 1708, la probabilité d'en retrouver que l'on puisse encore étudier en détail aujourd'hui ne dépasse pas deux ou trois pour cent. Ce qui représente déjà un nombre assez considérable de bâtiments pour un séisme vieux de trois siècles.

Remerciements

Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui, de près ou de loin, ont suivi, enrichi, encouragé cette étude. En premier lieu ces remerciements vont aux autorités municipales de la ville de Manosque, qui nous ont accueillis plusieurs fois, notamment pour la tenue de deux séminaires européens sur les bâtis anciens en zones sismiques, co-organisés l'un par le Groupe APS et l'Ecole d'architecture de

Bordeaux en 2003 et l'autre par le Groupe APS et l'Association Française de Génie Parasismique (AFPS) en 2008. A Manosque encore, nous avons pu recevoir nombre d'informations de Monsieur Jacky Jumel, architecte, et de Madame Nicole Jumel, de Monsieur Paul Pottier, de Madame Leone Cafarel, Madame Sandrine Claude et de l'Association du Vieux Manosque ainsi que des services de la Direction Régionale des activités Culturelles d'Aix en Provence.

Nous avons obtenu à plusieurs reprises des soutiens financiers ou matériels. Nos remerciements vont aux directeurs des Maisons des Sciences de l'Homme d'Aix en Provence, de Grenoble et de Lyon, qui, dans la période 2001 à 2005 ont financé, dans le cadre du projet « Risque naturels dans le Sud-Est » commun au réseau des Maisons des Sciences de l'Homme (MSH-Alpes de Grenoble, MMSH d'Aix en Provence et MOM de Lyon) des missions pour rechercher les traces de séismes historiques dans le bâti ancien de Manosque et celui des communes avoisinantes. Nos remerciements vont aussi à l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) qui durant la période de 1996 à 2001 a financé des missions et la recherche historique dans les archives communales et départementales de la région.

Le soutien financier du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) en la personne de Monsieur Jacques Faye a été déterminant à la réalisation de cet ouvrage et nous l'en remercions.