

Reconstituer la sismicité historique : un travail de bénédictin nécessaire pour tirer les enseignements des anciens séismes

La Rédaction¹.

Généralités

En France, la démarche de recherche et de reconstitution documentaire de la sismicité historique a pris tout son essor en 1975, époque à laquelle le CEA² a insisté sur l'importance d'engager ce travail, projet qui a été confié au BRGM. Rapidement, à la suite de quelques sondages dans les archives françaises, il s'est avéré que « le catalogue d'épicentres par départements » du Professeur Jean-Pierre Rothé (inédit, IPG-Strasbourg) présentait lacunes et insuffisances. En 1976, le CEA et EDF ont donc demandé que le sujet soit approfondi. À cet effet, un vaste chantier de recherches documentaires fut engagé par le BRGM, couvrant l'ensemble du territoire national et ses marges frontalières. Ce projet donna naissance à la sortie en 1979 de l'ouvrage « Les tremblements de terre en France (Mémoire BRGM, n° 96) puis, en 1981, à la publication de la « Carte sismo-tectonique de la France au 1/1 000 000 ».

La quantité et la richesse des informations recueillies nécessitèrent la création d'une base de données informatisées rassemblant d'une manière homogène et critique l'ensemble des événements ainsi retrouvés. Baptisée SIRENE (Système d'Information et de Rassemblement des Événements Naturels Existants) à sa naissance en 1980, cette dénomination fut modifiée en 2000 sous le nom de SISFRANCE, dès lors que le ministère de l'Environnement se préoccupa de sa mise à disposition sur Internet. Accessible en ligne, SISFRANCE (www.sisfrance.net) est cogérée par l'IRSN³, EDF et le BRGM, ce dernier en étant l'auteur.

SisFrance constitue le seul catalogue en ligne de ce type en France. Il permet une série d'interrogations portant sur divers rubriques :

- Recherche des dates et de la localisation géographique des séismes (épicentres et intensités) pour chaque département.
- Recherche des lieux (communes) ayant subi un ou des séismes et l'intensité correspondante dans ce lieu.
- Accès à la bibliographie descriptive de chaque séisme et éventuellement reproduction des documents d'archives (presse, publication à caractère historique, scientifique, manuscrit, etc.).
- Interrogation en mode dynamique de la carte macro-

sismique reflétant l'ensemble des lieux affectés.

- Visualisation de la carte des isoséistes indiquant la propagation des ondes telluriques par classe d'intensité.

Les données de base recherchées et recueillies proviennent toutes de témoignages écrits figurant dans la littérature. Par la suite, analyse et interprétation permettent de quantifier les effets de telle ou telle secousse et d'en déterminer les caractéristiques physiques (coordonnées de l'épicentre et intensité épicentrale). Au total, aujourd'hui, 6 200 séismes, 110 000 observations et 11 000 références bibliographiques distinctes (beaucoup plus si l'on compte le nombre d'événements cités dans une même référence bibliographique) composent la base SisFrance. Elle est annuellement mise à jour.

Du point de vue de la sismicité instrumentale (données des réseaux d'enregistrement), les premiers sismographes n'apparaissent en France que vers la fin du XIX^e siècle ; un des premiers observatoires est installé à Grenoble en 1893. Au début des années 1900, Strasbourg devient une véritable plaque tournante de la sismologie instrumentale ; en 1912 y est créé le Bureau international de sismologie (BCIS) et en 1918 le Bureau central sismologique français (BCSF).

Mais c'est en 1962 que la sismicité instrumentale s'élargit au plan national par le développement du réseau de surveillance du CEA confié au LDG⁴. Ayant d'abord pour but de détecter et de surveiller les essais nucléaires effectués loin de chez nous, les stations de ce réseau, installées dans un premier temps dans le Massif central, détectent en même temps, sans aucune contrainte, le moindre choc d'origine sismique dans l'hexagone et sur ses abords. Ce réseau dont le nombre de stations sera progressivement augmenté, fonctionne encore aujourd'hui ; il est aussi complété par d'autres réseaux locaux : RENASS (Réseau National de Surveillance Sismique), RAP (Réseau Accélérométrique Permanent) ou encore CSEM (Centre Sismologique Euro-Méditerranéen) synthétisant l'ensemble des données des réseaux européens.

Ce petit rappel consacré à la sismicité instrumentale souligne l'importance de recueillir l'information relative à la sismicité historique, la seule capable en la circonstance de permettre des analyses sur le long terme (plusieurs siècles), alors que la sismicité instrumentale ne

1. Remerciements à Jérôme Lambert (BRGM) pour son aide dans l'élaboration de cet article.

2. Commissariat à l'Énergie Atomique.

3. Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.

4. Laboratoire de Détection et de Géophysique.

donne sa pleine mesure que sur une cinquantaine d'années environ.

Recueil critique de l'information

Il faut dire en premier lieu que l'information qu'il convient de dépouiller est considérable car le terme de séisme (tremblement de terre) ne fait généralement pas partie des mots clefs courants des archives donnant un accès direct à la source recherchée ; de plus, ce terme n'est guère répertorié avant le XX^e siècle. Le dépouillement de montagnes d'archives nationales, départementales, locales... doit alors être entrepris en s'efforçant de sélectionner les documents potentiellement porteurs d'une information sismique rétrospective. Ici, c'est l'expérience qui parle en fonction de la nature des documents et de l'époque à laquelle on se réfère. Par exemple, dans le cas d'un violent séisme des XIV^e et XV^e siècles, la consultation de registres consulaires à plus de chance d'aboutir que la recherche de telle ou telle chronique.

Un historien a joué un rôle essentiel dans l'analyse des séismes très ancien (haut Moyen Âge) répertorié dans SisFrance, il s'agit de Pierre Alexandre, de l'Observatoire Royal de Belgique. Associé au projet dès sa construction, ses travaux lui permirent d'établir un catalogue critique des sources narratives de cette époque à l'échelle européenne, mettant de la sorte au rebus de nombreuses publications dont le peu de valeur historique fut démontré, ne retenant en cela que les textes sûrs des meilleures éditions critiques. Son travail⁵ qui fait référence en Europe, apporte dorénavant une vue d'ensemble extrêmement critique et sûre à la fois de la sismicité historique très ancienne.

Un mot sur la nature des archives. Par essence, les annotations sismiques historiques se cachent dans des matériaux de toute nature. N'importe quel document, fut-il comptable ou notarié, est susceptible d'en recéler ; quelquefois, il ne peut s'agir que d'une demi-ligne. Jusqu'au Moyen Âge, les sources ont un caractère éminemment religieux (annales), les chroniques civiles étant plus rares. Il arrive même que les archives du Vatican soient mises à contribution dès lors que les effets de tel ou tel séisme impacte des établissements religieux de quelque importance. Les Archives nationales et la Bibliothèque nationale fourmillent, quant à elles, de sources de premier plan, manuscrites ou imprimées. Au XVIII^e siècle par exemple, telle correspondance des Contrôleurs généraux livre des précisions sur la nature de plusieurs séismes destructeurs (Provence 1708, Poitou, 1711). Les archives de diverses institutions comme l'Académie des Sciences

contribuent depuis 1666 à préserver un patrimoine documentaire et scientifique important. Les archives locales (départementales) abritent elles aussi des collections aussi diverses que variées telles que les registres paroissiaux (où tel séisme est mentionné entre deux lignes évoquant un baptême ou une sépulture), les mémoriaux ou livres de raison, les œuvres d'érudits ou encore la presse locale et régionale.

Ce dépouillement nécessite un véritable travail de bénédictin afin d'explorer un maximum de sources documentaires, car nombreux sont les documents potentiellement intéressants qui ne renferment en définitive aucune information sismique. On considère qu'environ 10% des archives fournissent de l'information utilisable, mais il a fallu dépouiller les autres 90%. D'autre part, il est indispensable de vérifier l'exacte nature du phénomène décrit, surtout lorsque des destructions sont en cause. Tel événement survenant en 1733 en Auvergne est d'abord décrit et considéré comme un tremblement de terre avant qu'un ingénieur dépêché sur place ne constate qu'il s'agit seulement d'un important glissement de terrain sans aucune cause sismique...

D'où l'intérêt d'une recherche dans les documents de première main – les « *primary sources* » – et si possible, les plus contemporains des événements. Pour ce faire, la colonne vertébrale de ces travaux (fiabilité et critique des sources) repose sur la généalogie des sources. Sans cette étape, subsisteraient de nombreuses erreurs. Beaucoup d'entre elles sont constatées par des événements mal datés ou mal localisés ou même parfois imaginaires. La confusion avec des ouragans qui, jusqu'au XVI^e siècle sont désignés sous le vocable de « tremble-terre », est assez coutumière. Aussi, ces informations sont-elles conservées de manière à être classées dans la rubrique des « faux séismes » de SisFrance.

Tel est l'exemple du supposé séisme destructeur en Touraine, le 4 septembre 1295, mentionné dans le catalogue d'Alexis Perrey (1843) à partir d'une source de troisième main. Après recherches et confrontations, une vaste confusion fut dévoilée, plaçant en Touraine un événement dont l'origine se trouve en Suisse ! Ici, des annales allemandes du XVII^e siècle transformèrent le terme « Curense » relatif à la cité de Chur (Suisse) en « Turense » relatif à la cité de Tours (Indre-et-Loire). Comme quoi une simple erreur d'orthographe peut pérenniser une information erronée des siècles durant.

De même, le séisme de 1227, attribué avec plusieurs milliers de morts dans la région d'Aix-en-Provence par le catalogue Rothé, n'a-t-il jamais existé. Cet événement est non seulement mal daté, mais en plus mal localisé et ce,

5. *Les séismes en Europe Occidentale de 394 à 1259. Nouveau catalogue critique. Bruxelles 1990. Observatoire Royal de Bruxelles, 267 p.*

en raison d'une succession de chroniques mal recopiées au cours des temps. La généalogie des sources prouve sans contestation possible qu'il s'agit du glissement de terrain du Mont Granier (Savoie) en 1248, glissement qui fut effectivement meurtrier.

Le séisme du 6 octobre 1711, autre exemple, est symptomatique de la nécessité de rechercher les sources documentaires originales. Ce séisme est simplement mentionné dans le catalogue d'Alexis Perrey de la manière suivante : « ressenti à Paris et à 30 lieues autour ». À un point d'observation quasi inexploitable tel quel, les travaux du BRGM ont permis de recueillir plus de soixante points d'observation (localités) décrits par une centaine de références bibliographiques originales dont de nombreux registres paroissiaux manuscrits. Désormais, l'épicentre peut être fixé avec une assez bonne exactitude au voisinage de Loudun (Vienne) soit à plus de 250 kilomètres de Paris...

La sismicité historique a fait de notables progrès ces dernières années, mettant en œuvre des études parfois très poussées. Ainsi la crise sismique de 1427-1428 en Catalogne, crise ressentie en France, a-t-elle fait l'objet d'un partenariat franco-catalan entre l'IGC⁶ et le BRGM. Initiés entre 1993 et 1996 dans le cadre du programme européen RHISE⁷, ces travaux ont permis de retrouver et de critiquer de très nombreuses sources documentaires locales précisant la nature des dommages. Les épicentres correspondants ont dû être revus à la lumière de ces nouveaux éléments. Une publication spécifique de plus de 400 pages y fait référence⁸.

À propos des séismes très anciens et jusqu'au Haut Moyen Âge, il est permis de penser que les travaux actuels recensent la grande majorité des séismes de quelque importance, ce qui n'est pas le cas pour les plus petits d'entre eux qui, la plupart du temps, n'ont pas été notés par les observateurs.

Cependant, même à une époque plus récente (à partir du XV^e siècle), de nombreux séismes restent encore insuffisamment connus pour établir avec une bonne fiabilité leurs caractéristiques (épicentre et intensité épicentrale). Un millier de séismes sur les 6 200 de SisFrance ne sont décrits que par un unique point connu.

Un exemple majeur : l'analyse critique des données relatives au tremblement de terre de Bâle (1356)

À l'occasion du 500^{ème} anniversaire du séisme majeur de 1356, le Suisse Wackernagel, historien et

archiviste entreprit une recherche des sources originales relatives à cet événement. Sa conclusion est la suivante : « on écrirait à peine une demi-page sur ce séisme si l'on s'en référait uniquement à l'existence de sources réellement contemporaines de ce séisme ». C'est dire la difficulté d'accéder à une documentation contemporaine des faits.

En 2005, le BRGM tenta de faire le point sur la situation de cet événement dans l'aire des dommages majeurs⁹ : l'aire dite « des châteaux » comprenant le Sundgau alsacien, le sud de la Forêt Noire en Allemagne et un large secteur autour de Bâle (Suisse). Parmi les documents les plus contemporains, seules deux chroniques subsistent de nos jours, l'une datant de 1362¹⁰, l'autre de 1368¹¹ mais aucune d'elles, en dehors de Bâle (cathédrale endommagée) ne mentionne de détails sur la destruction des châteaux environnants.

Entre 1375 et 1580, sept chroniques, dont Müller (1375)¹², évoquent ces châteaux détruits. Mais toutes ne sont pas d'accord sur le nombre d'édifices touchés : entre 14 et 60. Dès lors, quelle valeur attribuer à ces documents ?

Depuis l'occurrence de cet événement, bien des noms ont aujourd'hui disparu ou changé. Müller (1956)¹³, fut un des premiers à tenter de relever l'appellation des châteaux en 1356 et à déterminer leur position géographique actuelle. Si ces châteaux sont affectés par la secousse, il les note et complète dans le même temps la localisation d'édifices contemporains français, allemands et suisses n'ayant subi aucun dommage. Cet ensemble d'informations conduit à admettre Bâle et ses environs comme constituant l'aire des dommages majeurs. Ce qui était prévisible.

L'étude du BRGM a consisté à analyser finement ces chroniques sous l'angle historico-géographique et notamment sur la recherche d'homonymie, le cas de châteaux portant un même nom n'étant pas rare à cette époque dans cette région. Pour ce faire, il lista les noms des édifices annoncés comme détruits par les 7 chroniques (1375 à 1580) qu'il subdivisa ensuite en trois critères de réévaluation : 1) la logique géographique d'énoncé des châteaux selon les divers auteurs (avec cartographie des « itinéraires » correspondants), 2) la filiation des changements de noms ou d'orthographe attribués par ces mêmes auteurs à ces châteaux depuis le XIV^e siècle et 3) l'attestation ou non de la présence d'anciens châteaux-fortifiés ou au contraire de châteaux en plaine (Wasserschloss), aujourd'hui méconnus mais dont l'histoire fait mention.

Les résultats obtenus montrent que 7 châteaux, admis par d'autres comme se situant dans le Sundgau

6. Institut Geològic de Catalunya.

7. *Review of Historical Seismicity in Europe*.

8. Olivera C., Redondo E., Lambert J., RieraMelis A., Roca A., 2006: *Elsterratrèmsolsdessegles XIV i XV a Catalunya*. Institut Cartogràfic de Catalunya, 407 p.

9. Lambert J., Winter T., Dewez T., Sabourault P. : *New hypotheses on the maximum damage area of the 1356 Basel earthquake (Switzerland)*, *Quaternary Science Review*, 24, (2005), 383–401.

10. Closener, F., 1362. *Chronik*. in: Hegel, C. (Ed.), *Chroniken der deutschen Städte vom 14 bis in's 16 Jahrhundert*. t. VIII, Basel, 1870.

11. Von Nuwenburg, M., 1368. *Chronik*. In: Hofmeister, A. (Ed.), *Monumenta Germaniae Historica, Scriptores Rerum Germanicarum*. Nova series, Berlin, p. 1924.

12. Müller, E., 1375. *Jahrbuch*. In: Etmüller (Ed.), *Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft*. Zürich, 1844.

13. Müller, C.A., 1956. *Die Burgen in der Umgebung von Basel und das Erdbeben von 1356*. *Historische Gesellschaft zu Basel*, vol. 748.

alsacien, pourraient en réalité appartenir au Blauen, région désignant Bâle et ses environs. Cette interprétation serait en mesure de modifier sensiblement l'aire des dommages en France, qui se limiteraient dorénavant à la frontière de Haute-Alsace (châteaux de Landskron, Blochmont, Morsberg).

Dans le même temps, cette nouvelle configuration fut mise à profit pour tenter une modélisation de la source sismique, laquelle fait l'hypothèse d'une magnitude de 6.2, avec un nouvel épicentre dans la vallée de la Birs, à 5 km environ au sud de la précédente détermination, sur une faille d'orientation N73°E.

Par ailleurs, dès 1988¹⁴, le BRGM avait pris soin de contrôler à partir de sources originales les effets à distance de ce séisme majeur. Pour cela, il entreprit le dépouillement des registres de comptabilité des Ducs de Bourgogne mentionnant cet événement. Son analyse lui permit de remettre en cause un précédent travail¹⁵ annonçant comme destructeurs ce séisme dans une grande partie de la Bourgogne.

Statuant sur la cause des réparations effectuées dans de nombreux châteaux bourguignons, Petit crut bon d'affirmer que toutes ces réparations étaient imputables aux effets destructeurs du séisme de 1356. Cette assertion est aujourd'hui infirmée : c'est davantage la présence de l'ennemi et son risque d'invasion de la Bourgogne (le roi de France Jean II le Bon est fait prisonnier par les Anglais à Poitiers quelques jours avant le séisme) qui sont à l'origine de cette campagne de travaux dans de multiples forteresses bourguignonnes. Pour autant, les mêmes registres de comptabilité attestent que le séisme du 18 octobre 1356 ne fut que faiblement ressenti à Dijon. Une intensité V-VI y est admise maintenant, en remplacement d'une intensité VII antérieure.

Autres interrogations, les effets de cumul de plusieurs secousses à Bâle et aux alentours en octobre 1356. La même étude du BRGM (1988) montre que 12 secousses sismiques et non un seul choc, se produisirent à Bâle en l'espace de 48 heures ; deux furent très puissantes (ressenties jusqu'à Dijon et Metz) le même jour à cinq heures d'intervalle. Ne peut-on dès lors se demander quelles doivent être les implications sismologiques de ces secousses dans l'aire des dommages majeurs et des effets de cumuls (dommages) qu'elles ont dû engendrer ? Est-il justifié, sur ce constat, d'envisager une forte magnitude pour un seul séisme de l'avis de bien des auteurs, alors que les chocs étaient nombreux ?

Conclusion

La nécessité d'étudier la sismicité historique n'est plus à démontrer. En France, après des décennies de patiente construction, elle constitue l'unique lien avec la sismicité instrumentale, cette dernière n'ayant que peu d'années d'existence.

Le recueil des données relatives aux séismes du passé implique donc un travail analytique considérable qui reste encore très ouvert, tant l'éventail des archives est large, dans un contexte où, à défaut d'un répertoire autour des mots clefs séismes ou tremblements de terre, tout doit être regardé. Tous les pays sont concernés par cet exercice, qu'il s'agisse de pays à forte sismicité ou de zones moins sismiques comme la France mais où le développement socio-économique, démographique et industriel rend ce type d'étude indispensable.

14. Lambert. J : *La crise sismique d'octobre 1356 dans la région bâloise (Suisse). Actualisation et réinterprétation des données historiques, Brgm, 1988.*
15. E. Petit, *Histoire des Duc de Bourgogne, 1905.*