

INTENSITE MACROSISMIQUE

L'histoire française montre que des séismes importants se sont produits, entraînant dommages et victimes. Le plus célèbre en métropole est celui de 1909 (Lambesc) ayant provoqué environ 40 morts. Intégrer ces séismes anciens dans la réglementation impose de remonter dans le temps et de classer les séismes en fonction de leur intensité macrosismique.

HISTORIQUE DES ÉCHELLES D'INTENSITÉ

Contrairement à la magnitude qui définit la source du séisme, l'intensité mesure ses effets sur les personnes ou les biens en un lieu donné. Le ressenti par les personnes et la quantité et la nature des dommages observés permettent de classer l'intensité selon une échelle dite **échelle macrosismique**.

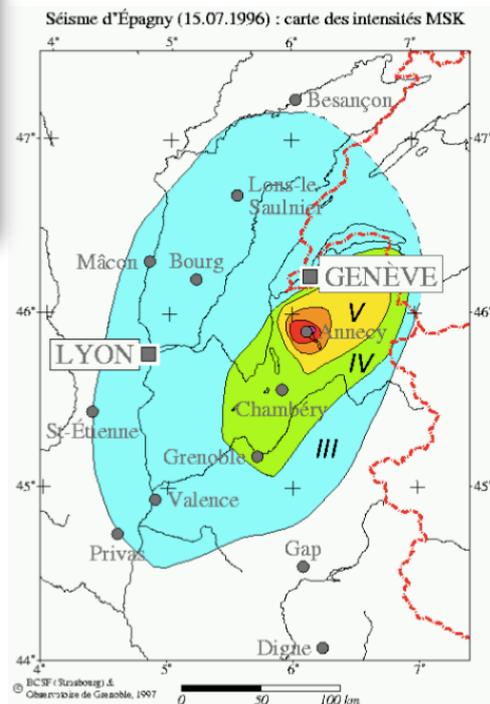
Macrosismique car elle est généralement utilisée afin de regrouper les effets du séisme en zones d'intensité homogène, englobant une région et définissant ainsi des contours d'égale intensité, ou isoséistes. En général, l'intensité diminue avec la distance mais des conditions particulières telles que des effets de site (amplifications du mouvement du sol à cause de conditions de site particulières) ou des effets de directivité liés à la position et l'orientation du séisme, peuvent dans certains cas créer des anomalies dans les cartes macro-sismiques. Pour un séisme donné, on donne souvent uniquement l'intensité à l'épicentre, la plus forte généralement : c'est l'intensité épicentrale.

Puisque l'intensité se base sur l'observation des effets, il existe plusieurs façon de la mesurer. Les plus anciennes échelles, et donc les plus utilisées, sont celles dites de **Mercalli** qui date de 1902, modifiée en 1956, et **MSK** créée en 1964, du nom des trois sismologues européens Medvedev, Sponheuer et Karnik. Les échelles d'intensité permettent ainsi de relier les séismes du passé à ceux du présent. En effet, pour les plus anciens, les écrits historiques qui peuvent exister suite à un tremblement de terre permettent de quantifier la sismicité passée et donc d'augmenter les époques couvertes par les catalogues de sismicité, indispensable à l'élaboration d'une étude de risque sismique.

La méthode utilisée pour estimer l'intensité varie d'un pays à l'autre; par exemple, pour la France, la valeur du degré d'intensité en chaque lieu est établie à partir de questionnaires distribués par le **Bureau Central Sismologique Français** (BCSF) aux habitants de la région touchée par le séisme.

En 1998, une nouvelle échelle d'intensité macrosismique a été établie pour l'Europe: c'est l'**Echelle Européenne Macrosismique EMS98**. Elle est définie selon 12 degrés (de I à XII), le degré VII étant la limite marquant le début de l'apparition des dommages, le degré IX correspondant à un séisme ayant des effets destructeurs, et le niveau XII à celui ayant des effets très dévastateurs.

Afin de définir l'intensité en fonction de l'effet sur les constructions, l'échelle EMS98 a puisé dans les observations de dommages collectées après des séismes européens majeurs. Puisque la qualité des constructions varient d'une région européenne à l'autre, et dans un soucis d'homogénéisation européenne, les effets du séisme ont été modérés en fonction de la **qualité de la construction**, afin de tenir compte du fait que pour le même séisme, une construction fragile et une construction résistante n'allaient pas présenter les mêmes désordres. Il est donc possible de relier directement l'intensité macrosismique EMS98 à une **mesure du mouvement du sol**, contrairement aux échelles précédentes.



Carte d'iso-intensité établie par le Bureau Central Sismologique Français suite au séisme de d'Annecy du 16 juillet 1996.



Exemple d'information historique disponible pour l'évaluation de l'intensité d'un séisme.

Intensité V - Fort:

Dégâts de degré 1 de quelques bâtiments de classes de vulnérabilité A et B

Intensité VI - Dégâts légers:

Dégâts de degré 1 de nombreux bâtiments de classes de vulnérabilité A et B
 Dégâts de degré 2 de quelques bâtiments de classes de vulnérabilité A et B
 Dégâts de degré 1 de quelques bâtiments de classes de vulnérabilité C

Intensité VII - Dégâts:

De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3
 Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 2
 Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 1

Intensité VIII - Dégâts importants

De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3
 Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 2

Intensité IX - Destructions

De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 5
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3
 Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 2

Intensité X - Destructions importantes

La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité A subissent des dégâts de degré 5
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 5
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3
 Quelques bâtiments de la classe de vulnérabilité F subissent des dégâts de degré 2

Intensité XI - Catastrophe

La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité A et B subissent des dégâts de degré 5
 La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité D subissent des dégâts de degré 4, quelques uns de degré 5
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité E subissent des dégâts de degré 3, quelques uns de degré 4
 De nombreux bâtiments de la classe de vulnérabilité F subissent des dégâts de degré 2, quelques uns de degré 3

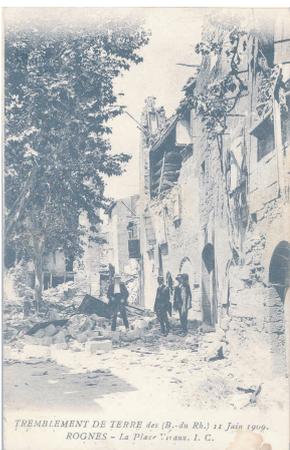
Typologie des Structures	Classe de Vulnérabilité					
	A	B	C	D	E	F
MAÇONNERIE	Moellon brut - pierre tout-venant	○				
	Brique crue (adobe)	○	—			
	Pierre brute	—	○			
	Pierre Massive			○	—	
	Maçonnerie non armée avec des éléments préfabriqués Maçonnerie non armée avec des planchers en béton armée Maçonnerie renforcée ou chaînée				○	—
BÉTON ARMÉ	Ossature sans conception parasismique			—	○	
	Ossature avec un niveau moyen de conception parasismique				○	—
	Ossature avec un bon niveau de conception parasismique					○
	Murs en béton armé sans conception parasismique			—	○	
	Murs en béton armé avec un niveau moyen de conception parasismique Murs en béton armé avec un bon niveau de conception parasismique					○
BOIS ACIER	Bâtiments en charpente métallique			—	○	
BOIS	Bâtiments en bois de charpente			—	○	

○ classe de Vulnérabilité — gamme la plus probable
 --- gamme la moins probable, cas exceptionnel

L'échelle EMS98 propose une typologie des constructions européennes, les distinguant en fonction des matériaux de constructions et de dispositions constructives améliorant leur résistance. Chaque classe est qualifiée par un niveau de vulnérabilité, le A correspondant à une vulnérabilité forte (par exemple une construction en maçonnerie) tandis que le F correspond à une construction en béton armé respectant les dispositions constructives la rendant parasismique.

EN SAVOIR PLUS.

Le bureau central sismologique français: <http://www-bcsf.fr>
 Base de données SisFrance: <http://www-sisfrance.fr>



IL Y A DES SÉISMES POUVANT PROVOQUER DES VICTIMES EN FRANCE. Un séisme historique majeur a eu lieu en France au 20^{ème} siècle avec une magnitude estimée supérieure à 6 et des effets importants dans la région rurale d'Aix-en-Provence (Sud-Est de la France) avec une quarantaine de victimes recensée. Ce séisme a servi de test à une simulation du ministère en charge de l'environnement en 1982. L'étude concluait à des effets directs et indirects majeurs sur les constructions, les vies humaines et l'économie si ce même séisme se reproduisait aujourd'hui. Depuis, des tremblements de terre se sont produits, occasionnant des dommages (Arette 1967, Annecy 1996), permettant d'affirmer que d'autres séismes se produiront dans le futur.