

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ CIVILE
DIRECTION DES CALAMITES

.be

CALAMITES PUBLIQUES

CIRCULAIRE DÉTERMINANT LES
CRITÈRES DE RECONNAISSANCE D'UNE
CALAMITE PUBLIQUE

1. Table des matières

1.	Table des matières	1
2.	Introduction	2
3.	Critère financier	2
4.	Critères physiques	2
4.1.	Pluies abondantes	2
4.2.	Inondations	3
4.3.	Tempêtes	4
4.4.	Tornades et vents violents à caractère local	4
4.5.	Grêle	5
4.6.	Tremblements de terre	6
4.7.	Glissements de terrain	7
	Échelle d'intensité de Fujita, Outil de mesure de la gravité des tornades	9
	Echelle d'intensité TORRO (Echelle d'Intensité des averses de grêle)	10
	Echelle EMS (Echelle d'Intensité Macrosismique)	13

2. Introduction

La loi du 12 juillet 1976 sur les calamités naturelles précise en son Art. 2 § 1. que « Sont retenus comme faits dommageables visés à l'article 1er, § 1er : 1° les phénomènes naturels de **caractère exceptionnel** ou **d'intensité imprévisible** ou **qui ont provoqué des dégâts importants**, notamment les tremblements ou mouvements de la terre, les raz de marée ou autres inondations à caractère désastreux, les ouragans ou autres déchaînements des vents. Ces faits sont dénommés ci-après : calamités publiques; ».

Il est difficile de comprendre ce que l'on entend par un événement « extrême » en l'absence de mètre étalon permettant de distinguer entre la « normalité » et l'« extrême ».

Depuis l'entrée en vigueur de la loi, différents critères de reconnaissance ont été successivement appliqués, prêtant dans une plus ou moins grande mesure le flanc à critique.

L'objet du présent document est donc de définir de nouveaux critères (financier et physiques) de reconnaissance, plus satisfaisants.

La présente circulaire remplace celle du 30 novembre 2001.

3. Critère financier

Le montant total estimé des dommages aux biens privés et publics doit être supérieur à **50.000.000 €**.

4. Critères physiques

La liste des phénomènes repris ci-dessous n'est pas limitative mais reprend les événements naturels les plus courants en Belgique. A défaut de critères spécifiques, un phénomène naturel sera qualifié d'exceptionnel lorsque sa période de retour est de 20 ans au moins.

4.1. Pluies abondantes

4.1.1. Définition

Précipitations atmosphériques brutales et soudaines, sous forme pluvieuse, de forte intensité, pouvant notamment avoir entraîné des inondations locales, des refoulements d'égouts et/ou des coulées de boue.

4.1.2. Critères

Précipitations atmosphériques sous forme pluvieuse dépassant **soit 30 l/m² en une heure, soit 60 l/m² en 24 heures.**

4.1.3. Méthodes d'évaluation

4.1.3.1. Réseau de pluviomètres de (ou reconnus par) l'IRM : si l'averse tombe dans une zone où se trouve un (ou des) pluviomètre (s)

4.1.3.2. Radar : le radar pourra être utilisé pour connaître l'importance relative d'un endroit à l'autre des quantités d'eau tombée (en 1h ou en 24h). Ensuite, une comparaison des estimations des quantités de pluie données par le radar avec les mesures des pluviomètres au sol permettra d'indiquer les zones (communes) où la probabilité de dépassement des

seuils par les précipitations est élevée. Le cas échéant, une étude sur place viendra compléter les données radar.

4.1.3.3. Safir¹ : en complément des données radar, ce système fournira des indications utiles sur le déplacement des cellules orageuses et sur l'intensité de l'activité électrique de ces cellules.

4.1.3.4. Observations de terrain, services de secours, journaux, fonctionnaire communal coordinateur...

4.1.4. Organisme de référence

Institut Royal Météorologique.

4.2. Inondations

4.2.1. Définition

Submersion temporaire exceptionnelle d'un espace terrestre suite à des précipitations atmosphériques prolongées, une fonte des neiges ou des glaces, une rupture naturelle de digue ou un raz-de-marée. Sont considérées comme formant une seule inondation l'inondation initiale et toute inondation survenant dans les 168 heures après la retombée du niveau d'eau ou le retour du cours d'eau, du canal, du lac, de l'étang ou de la mer dans ses limites habituelles.

4.2.2. Critères

- Pour les inondations par débordement de cours d'eau non soumis à marée :
Débit du (des) cours d'eau égal ou supérieur au débit dont la période de retour est de minimum 20 ans.
- Pour les inondations par débordement de cours d'eau soumis à marée, de plans d'eau ou de la mer :
Hauteur d'eau supérieure ou égale à la hauteur dont la période de retour est de minimum 20 ans
- En cas de rupture naturelle de digue, l'inondation qui s'ensuit constitue en elle-même un événement exceptionnel.
- Dans les autres cas ou lorsque les données statistiques disponibles ne permettent pas le calcul de la période de retour :
Comparaison avec une situation voisine similaire pour laquelle des données sont disponibles.

4.2.3. Méthodes d'évaluation

4.2.3.1. Sur la base des observations effectuées par les services d'études hydrologiques régionaux, les calculs statistiques sont effectués par ces mêmes services pour évaluer la période de retour de l'événement.

¹ Safir est un système de détection d'éclairs de l'IRM. Plus on a d'activité électrique et plus il y a de probabilités d'avoir des pluies intenses

- 4.2.3.2. Les observations de terrain, les interventions des services de secours, les articles de presse et le fonctionnaire communal coordinateur constituent des sources complémentaires d'information.

4.2.4. Organismes de référence

- 4.2.4.1. Pour la Région wallonne : Service d'Etudes hydrologiques (SEIHY) de la Direction générale des Voies hydrauliques du Ministère Wallon de l'Équipement et des Transports.
- 4.2.4.2. Pour la Région flamande : Waterbouwkundig Laboratorium, Departement Mobiliteit en Openbare Werken
- 4.2.4.3. Pour la Région Bruxelloise : Administration de l'Équipement et des Déplacements, Gestion de l'Eau.

4.3. Tempêtes

4.3.1. Définition

Une tempête est une perturbation atmosphérique caractérisée par des vents violents, pouvant être accompagnée de précipitations abondantes et d'orages.

La différence entre une tornade et une tempête réside essentiellement dans la localisation du phénomène : une tornade a généralement un tracé rectiligne localisé sur un territoire souvent restreint, alors qu'une tempête a un caractère bien plus étendu.

4.3.2. Critères

On parlera d'une tempête exceptionnelle si les vents mesurés ont atteint une valeur d'au moins 120 km à l'heure à la station anémométrique la plus proche reconnue par l'Institut Royal Météorologique.

4.3.3. Méthodes d'évaluation

Mesures effectuées par le réseau belge officiel (= reconnu par l'IRM) d'anémomètres.

4.3.4. Organisme de référence

Institut Royal Météorologique

4.4. Tornades et vents violents à caractère local

4.4.1. Définition

Les trombes ou les tornades sont matérialisées par des colonnes d'air tournoyantes s'accompagnant de vents très violents et produisant des dégâts au sol. Elles surviennent surtout en cas de temps très instable et s'accompagnent généralement d'orages violents. Elles sont localisées dans l'espace et dans le temps.

Une tornade a généralement un tracé rectiligne localisé sur un territoire souvent restreint, alors qu'une tempête a un caractère bien plus étendu.

4.4.2. Critères

Compte tenu du caractère local de ces phénomènes et de la difficulté qui en résulte d'obtenir des mesures de la vitesse du vent, on se basera sur les dommages eux-mêmes pour juger de l'exceptionnalité.

Utilisation de l'échelle de FUJITA et choix de la classification F2 : soulèvement de toits entiers, destruction de caravanes, déracinement ou torsion de grands arbres, des débris légers (quelques centaines de grammes) commencent à être emportés par le vent sur de grandes distances ...

4.4.3. Méthodes d'évaluation

- 4.4.3.1. Echelle de Fujita (en annexe 1). Cette échelle, à partir de la gravité des dégâts observés, permet d'estimer la puissance de la tornade qui en est la cause.
- 4.4.3.2. Observations de terrain, services de secours, journaux, fonctionnaire communal coordinateur... fourniront une description détaillée des dommages à la Direction des Calamités.
- 4.4.3.3. L'Institut Royal Météorologique fournira, le cas échéant, les informations météorologiques dont il dispose sur le phénomène.

4.4.4. Organisme de référence

Direction des Calamités, Direction générale de la Sécurité civile, SPF Intérieur.

4.5. Grêle

4.5.1. Définition

Précipitations formées de particules de glace bien spécifiques, qui sont ou bien séparées, ou bien agglomérées en blocs irréguliers ; ces particules, les grêlons , ont souvent une forme sphérique (quelquefois conique) plus ou moins régulière, et leur diamètre varie dans nos régions généralement de 5 mm à 5 cm.

4.5.2. Critères

Compte tenu du caractère local de ces phénomènes et de la difficulté qui en résulte d'obtenir des données précises, on se basera sur les dommages eux-mêmes pour juger de l'exceptionnalité.

Utilisation de l'échelle de TORRO et choix du degré H5 : Certaines toitures en ardoise et certaines tuiles en poterie sont brisées; de nombreuses vitres sont cassées; les panneaux des toits en verre et les vitres en verre armé sont brisés; la carrosserie de la plupart des véhicules exposés à la grêle est visiblement bosselée; le fuselage d'avions légers est bosselé; il y a un risque de blessures graves ou même mortelles pour de petits animaux; des morceaux d'écorce sont arrachés des arbres; les boiseries sont bosselées et fendues; les grandes branches des arbres sont arrachées.

4.5.3. Méthodes d'évaluation

- 4.5.3.1. Echelle de TORRO (en annexe 2). A partir de la gravité des dégâts observés, il est possible de déterminer le degré atteint sur l'échelle.
- 4.5.3.2. Radar : l'analyse des données radar permet d'indiquer les régions du pays où les probabilités qu'il y a eu chutes de grêle sont très importantes ; il y a aussi une bonne corrélation entre les zones avec les probabilités de grêle les plus importantes et celles où les grêlons sont les plus volumineux.

4.5.3.3. Observations de terrain, services de secours, journaux, fonctionnaire communal coordinateur... fourniront une description détaillée des dommages à la Direction des Calamités.

4.5.3.4. L'Institut Royal Météorologique fournira, le cas échéant, les informations météorologiques dont il dispose sur le phénomène.

4.5.4. Organisme de référence

Direction des Calamités, Direction générale de la Sécurité civile, SPF Intérieur.

4.6. Tremblements de terre

4.6.1. Définition

Un tremblement de terre correspond à un mouvement relatif brusque de deux blocs de la croûte terrestre le long d'une faille généralement préexistante. Cette rupture s'accompagne d'une libération soudaine d'une grande quantité d'énergie élastique, générant différents types d'ondes sismiques qui vont rayonner et se traduire en surface par des vibrations du sol.

4.6.2. Critères

Magnitude locale M_L^2 de 4.0 sur l'échelle de Richter calculée par l'Observatoire Royal de Belgique

ET

Degré d'intensité VII dans l'Echelle Macrosismique Européenne en ce qui concerne les dégâts subis en Belgique :

a) La plupart des personnes sont effrayées et essaient de se précipiter dehors. De nombreuses personnes éprouvent des difficultés à se tenir debout, en particulier aux étages supérieurs.

b) Les meubles sont déplacés et les meubles dont le centre de gravité est élevé peuvent se retourner. Les objets tombent des étagères en grand nombre. Les récipients, les réservoirs et les piscines débordent.

c) 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. Voir Table EMS en annexe 3.

Sont considérés comme formant un seul tremblement de terre le tremblement de terre initial ainsi que les répliques intervenant dans les 72 heures ainsi que les raz-de-marée, inondations et incendies qui s'ensuivent.

² La magnitude est calculée à partir de l'amplitude maximale des ondes S ou Lg enregistrées sur la composante verticale des séismomètres à courte-période des stations du réseau de surveillance sismique belge. La valeur adoptée est la valeur moyenne obtenue.

Les paramètres d'atténuation des ondes en fonction de la distance à utiliser sont ceux définis dans la procédure développée à l'Observatoire Royal de Belgique en 1985 (par Camelbeeck dans l'article "Some notes concerning the seismicity in Belgium - magnitude scale - detection capability of the Belgian seismological stations, in P. Melchior (ed), Seismic Activity in Western Europe, pp 99-108)

4.6.3. Méthodes d'évaluation

- 4.6.3.1. Echelle d'intensité EMS98. L'Observatoire réalise une enquête officielle auprès des administrations communales et des particuliers (via internet) de manière à établir une carte, dite macrosismique, indiquant l'intensité (EMS-98) dans chaque localité. (annexe 3).
- 4.6.3.2. Réseau sismométrique et accélérométrique de l'Observatoire Royal de Belgique (Echelle de Richter).
- 4.6.3.3. Observations de terrain, services de secours, journaux, fonctionnaire communal coordinateur.

4.6.4. Organisme de référence

Observatoire Royal de Belgique

4.7. Glissements de terrain

4.7.1. Définition

Un glissement ou affaissement de terrain³, à savoir, un mouvement soudain dû à un phénomène naturel, à l'exception du tremblement de terre, d'une masse importante de terrain qui détruit ou endommage des biens

4.7.2. Critères

- Dégâts aux bâtiments similaires à ceux décrits pour l'intensité VII dans l'Echelle Macrosismique Européenne :

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. Voir Table EMS en annexe 3.

- Rupture brutale des canalisations ; affaissement généralisé des routes, chemins et terrasses.

³ Un glissement se caractérise :

dans sa partie amont, par des niches d'arrachement ou crevasses, principales et latérales, avec brusque rupture de pente (pente concave) ;
dans sa partie aval, par un bourrelet de pied (ou frontal) à pente convexe. La poussée exercée par le bourrelet de pied se marque fréquemment par un tracé anormal des cours d'eau en aval ;
par une surface topographique bosselée (ondulations, dissémination de blocs de forte taille,...)

Des manifestations telles que fissuration des bâtiments, arbres couchés ou inclinés, déformation du réseau routier traversant le glissement sont aussi des critères d'identification de mouvements actifs

4.7.3. Méthodes d'évaluation

Observations de terrain, services de secours, journaux, fonctionnaire communal coordinateur... fourniront une description détaillée des dommages à la Direction des Calamités.

4.7.4. Organisme de référence

Direction des Calamités, Direction générale de la Sécurité civile, SPF Intérieur.

Bruxelles, le 20 septembre 2006.

Le Ministre de l'Intérieur,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping oval shape followed by a horizontal line that ends in a vertical tick mark.

P. DEWAEEL

Échelle d'intensité de Fujita, Outil de mesure de la gravité des tornades

Vu le caractère extrêmement éphémère et local d'une tornade, ce phénomène est difficilement observable. En particulier, on ne dispose pratiquement jamais de données sur les pointes maximales de la vitesse du vent près de la surface lors du passage d'une tornade. Dans ces conditions, on ne peut se faire une idée de l'intensité d'une tornade qu'à partir du type et de l'importance des dégâts causés.

T.T. Fujita a défini, en 1981, l'échelle F regroupant les tornades en six classes de puissance croissante. Bien sûr, comme toute classification appliquée à un phénomène naturel, celle-ci comporte une part d'arbitraire. Elle permet cependant d'estimer l'énergie mise en jeu à l'aide de critères relativement simples à observer:

- Les tornades d'intensité F_0 ne causent que peu de dommages: casse de petites branches d'arbres, quelques dégâts aux cheminées, torsion de panneaux de signalisation ... De nombreuses d'entre elles peuvent passer inaperçues ou leurs dégâts être attribués à des rafales de vents plus ordinaires.
- Les tornades d'intensité F_1 provoquent des dommages encore relativement limités: arrachage de tuiles sur les toits, déplacement latéral des voitures sur les routes, déplacement ou renversement de caravanes
- Les tornades d'intensité F_2 sont associées à des dégâts plus importants : soulèvement de toits entiers, destruction de caravanes, déracinement ou torsion de grands arbres, des débris légers (quelques centaines de grammes) commencent à être emportés par le vent sur de grandes distances ...
- Les tornades d'intensité F_3 causent de graves dommages comme l'arrachage de toits et de murs, le retournement de véhicules lourds comme camions et trains, nombreux déracinements d'arbres en forêt, des objets de taille moyenne (quelques kilogrammes) sont transportés en altitude ...
- Les tornades d'intensité F_4 provoquent des dommages dévastateurs: soulèvement et déplacement de bâtiments sans fondations, de véhicules légers, des corps de toutes sortes (pesant jusqu'à une centaine de kilogrammes) volent littéralement. ...
- Les tornades d'intensité F_5 causent des dommages difficilement imaginables: soulèvement et déplacement de bâtiments avec fondations, de camions, de trains, arrachage systématique de tous les arbres et de toutes les structures proéminentes, les débris divers se transforment en projectiles d'une violence inouïe

Echelle d'intensité TORRO (Echelle d'Intensité des averses de grêle)

Echelle d'intensité des averses de grêle

Cette échelle s'étend de H0 à H10 et reprend les échelons d'intensité ou de dégâts potentiels en rapport avec la taille des grêlons (distribution et maximum), leur structure, leur nombre, leur vitesse de chute, la vitesse à laquelle la tempête progresse, et la force du vent qui accompagne le phénomène (voir ci-dessous). Les dégâts caractéristiques associés - en Grande Bretagne - à chaque échelon, sont repris ci-dessous dans le tableau 1. Il se peut toutefois qu'il y ait lieu de les modifier pour d'autres pays et ce, en vertu des matériaux de construction et des types de matériaux utilisés dans ces pays. De plus, les différents échelons de l'échelle peuvent être caractérisés par l'utilisation d'indicateurs alternatifs ou additionnels telle que l'énergie cinétique de la grêle provenant de réflectivités sur le radar ou de la direction prise par l'averse de grêle. La densité des éclairs peut également être utilisée.

Il est important de savoir que l'échelle d'intensité des averses de grêle de TORRO estime que la taille des grêlons à elle seule est insuffisante pour attribuer une catégorie exacte à l'intensité et au potentiel de dégâts que peut provoquer une averse de grêle. Chaque taille de grêlons peut être associée à plusieurs échelons d'intensité d'averses de grêle. Par exemple, sans informations supplémentaires, un événement au cours duquel on remarque des grêlons de la taille d'une noix (taille des grêlons code 4: diamètre des grêlons de 21-30 mm) serait classé comme étant une averse de grêle ayant une intensité minimum de H2. Des informations supplémentaires, telles que la vitesse du vent au sol ou la nature des dégâts causés par la grêle, peuvent contribuer à clarifier l'intensité de l'événement. Par exemple, une averse de grêle, avec des grêlons de la taille d'une noix, accompagnée de peu ou pas de vent, pourrait abîmer des fruits et couper la tige de certaines cultures mais ne briserait pas des vitres placées verticalement et serait dès lors mise dans la catégorie H2-3. Par contre, si cette même grêle est accompagnée de vents violents, les grêlons pourraient briser de nombreuses fenêtres des maisons et même bosseler la carrosserie d'une voiture; de ce fait, elle entrerait dans la catégorie d'intensité H5.

L'échelle d'intensité des averses de grêle de TORRO (H0 à H10) en relation à des dégâts typiques et des codes de taille de grêlons. Les codes des tailles sont repris au tableau 2.

H	Dégâts typiques	Code de taille
0	Véritable grêle de la taille d'un petit pois, mais pas de dégâts	1
1	Les feuilles sont trouées et les pétales des fleurs sont coupés	1-3
2	Feuilles arrachées des arbres et des plantes; légumes, fruits et cultures sont endommagés et abîmés et les feuilles des légumes sont déchiquetées	1-4
3	Bris de quelques panneaux de serres, de cloches en verre, et/ou de lucarnes; le bois (palissades) est entaillé; la peinture des rebords des fenêtres ainsi que des véhicules est légèrement écaillée; la carrosserie des caravanes est bosselée; des toitures en plexiglas sont trouées; la toile (par exemple de tentes) est déchirée; les tiges des cultures sont rompues et les semences	2-5

H	Dégâts typiques	Code de taille
	sont battues; les fruits sont déchiquetés.	
4	Certaines fenêtres verticales de maisons et/ou les pare-brises des véhicules sont brisés ou fêlés; les serres sont fortement endommagées; certaines toitures en roofing ou en Eternit sont trouées; la peinture sur les murs et sur les véhicules est enlevée; la fine carrosserie de certains véhicules est visiblement bosselée; les petites branches des arbres sont arrachées; les oiseaux et les volailles non protégés sont tués; présence de trous dans le sol dur.	3-6
5	Certaines toitures en ardoise et en tuiles en poterie sont brisées; de nombreuses vitres sont cassées; les panneaux des toits en verre et les vitres en verre armé sont brisés; la carrosserie de la plupart des véhicules exposés à la grêle est visiblement bosselée; le fuselage d'avions légers est bosselé; il y a un risque de blessures graves ou même mortelles pour de petits animaux; des morceaux d'écorce sont arrachés des arbres; les boiseries sont bosselées et fendues; les grandes branches des arbres sont arrachées.	4-7
6	De nombreuses tuiles et ardoises (sauf celles en béton) sont brisées; les bardeaux et les toits en chaume sont ébréchés; les toits en tôle ondulée et certains toits en panneaux métalliques sont marqués par la grêle et certains sont mêmes troués; les murs en briques sont légèrement piquetés; les armatures en bois des fenêtres sont arrachées.	5-8
7	Les toitures en ardoises, les bardeaux et les toits en tuiles sont fracassés et on aperçoit le lattis; les toitures métalliques sont piquées; les murs en briques et en pierre sont visiblement piquetés; la carrosserie de véhicules et le fuselage d'avions légers sont gravement/irréremdiablement endommagés.	6-9
8	Les tuiles en béton sont craquelées; les toits en panneaux métalliques, les bardeaux en chaume et la plupart des toits en tuiles sont détruits. Les pavés sont piqués; le fuselage des avions commerciaux est gravement endommagé; les troncs de petits arbres sont fendus; il y a un risque de blessures graves pour les personnes qui sont à l'extérieur.	7-10
9	Les murs en béton sont piqués; la plupart des tuiles des toits en béton sont brisées; les murs des maisons en bois sont complètement troués; les troncs des grands arbres sont coupés; risque de blessures mortelles pour les personnes qui se trouvent à l'extérieur.	8-10
10	Les maisons en bois sont détruites; les maisons en briques sont très gravement endommagées; risques de blessures mortelles pour les personnes non protégées	9-10

code de taille	Diamètre en mm	Description	Portée de l'intensité
1	5-10	Petit pois	0-2
2	11-15	Boule de naphthaline, haricot, noisette	0-3
3	16-20	Bille, cerise, petit grain de raisin	1-4
4	21-30	Grosse bille, gros grain de raisin, noix	2-5
5	31-45	Châtaigne, œuf de pigeon, balle de golf, balle	3-6

code de taille	Diamètre en mm	Description	Portée de l'intensité
		de ping-pong, balle de squash	
6	46-60	Œuf de poule, petite pêche, petite pomme, bille de billard	4-7
7	61-80	Grosse pêche, grosse pomme, oeuf d'oie, petite orange, orange moyenne, balle de tennis, balle de cricket, balle de baseball	5-8
8	81-100	Grosse orange, pamplemousse, ballon de softball	6-9
9	101-125	Melon	7-10
10	over 125	Noix de coco, etc	8-10

Tornado and Storm Research Organisation.

Toutes les images sur ce sites font l'objet d'un copyright © de la part de leurs propriétaires respectifs et ne peuvent être reproduites sans leur autorisation

Head of TORRO:- Prof. Derek M. Elsom,
 Geography Dept,
 Oxford Brookes University,
 Gipsy Lane,
 Headington,
 Oxford,
 Oxfordshire OX3 0BP.

Deputy Director, Dr. Terence Meaden,
 25A Whitehill,
 Bradford-on-Avon,
 Wiltshire,
 BA15 1SQ.
 01225 862482.
 terence meaden@torro.org.uk

Echelle EMS (Echelle d'Intensité Macrosismique)

ECHELLE D'INTENSITE MACROSISMIQUE

Classifications utilisées dans l'Echelle Macrosismique Européenne (EMS)

*Différenciation des structures (bâtiments) en classes de vulnérabilité
(Tableau de vulnérabilité)*


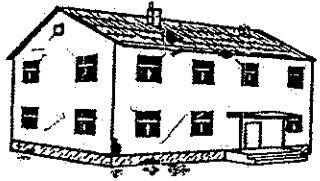


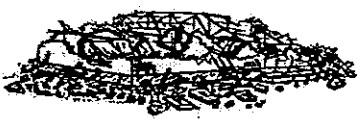
Type de structure	Classe de vulnérabilité					
	A	B	C	D	E	F
MAÇONNERIE	Moellon brut, pierre tout venant	○				
	Brique crue (adobe)	○—				
	Pierre brute	—○				
	Pierre massive	—○—				
	Non renforcée, avec des éléments préfabriqués	—○—				
	Non renforcée, avec des planchers en béton armé	—○—				
	Renforcée ou chaînée			—○—		
BÉTON ARMÉ	Ossature sans conception parasismique (CPS)		—○—			
	Ossature avec un niveau moyen de CPS		—○—			
	Ossature avec un bon niveau de CPS			—○—		
	Murs sans CPS		—○—			
	Murs avec un niveau moyen de CPS			—○—		
	Murs avec un bon niveau de CPS				—○—	
ACIER				—○—		
BOIS				—○—		

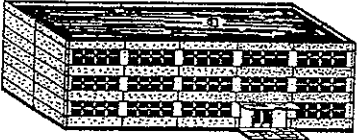
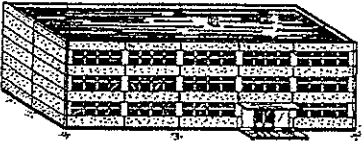
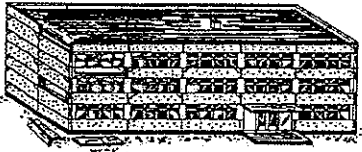


○ Classe de vulnérabilité la plus probable; — Intervalle probable;
..... Intervalle de probabilité plus faible, cas exceptionnels

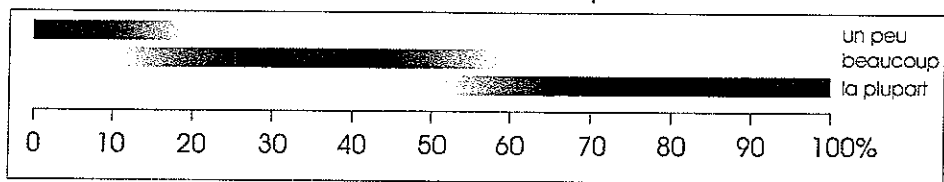
Il faut comprendre par type de structures en maçonnerie, par exemple, de la maçonnerie de pierres brutes, et par type de structures en béton armé par exemple, une structure ou des murs en béton armé. Pour plus de détails, voir section 2 des Directives et Documentation, notamment en ce qui concerne l'utilisation des structures avec une conception parasismique.

Classification des dégâts

Remarque: la manière dont un bâtiment se déforme sous la charge d'un tremblement de terre dépend de sa nature. Pour une classification grossière, on peut regrouper les bâtiments en maçonnerie ainsi que les bâtiments en béton armé.

Classification des dégâts aux bâtiments en maçonnerie	
	<p>Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)</p> <p>Fissures capillaires dans très peu de murs. Chute de petits débris de plâtre uniquement. Dans de rares cas, chute de pierres descellées provenant des parties supérieures des bâtiments.</p>
	<p>Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)</p> <p>Fissures dans de nombreux murs. Chutes de grands morceaux de plâtre. Effondrement partiel des cheminées.</p>
	<p>Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)</p> <p>Fissures importantes dans la plupart des murs. Les tuiles des toits se détachent. Fractures des cheminées à la jonction avec le toit; défaillance d'éléments non structuraux séparés (cloisons, murs pignons).</p>
	<p>Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)</p> <p>Défaillance sérieuse des murs; défaillance structurale partielle des toits et des planchers.</p>
	<p>Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)</p> <p>Effondrement total ou presque total.</p>

Classification des dégâts aux bâtiments en béton armé	
	<p>Degré 1: Dégâts négligeables à légers (aucun dégât structural, légers dégâts non structuraux)</p> <p>Fissures fines dans le plâtre sur les parties de l'ossature ou sur les murs à la base. Fissures fines dans les cloisons et les remplissages</p>
	<p>Degré 2: Dégâts modérés (dégâts structuraux légers, dégâts non structuraux modérés)</p> <p>Fissures dans les structures de types portiques (poteaux et poutres) et dans structures avec murs. Fissures dans les cloisons et les murs de remplissage; chute des revêtements friables et du plâtre. Chute du mortier aux jonctions entre les panneaux des murs.</p>
	<p>Degré 3: Dégâts sensibles à importants (dégâts structuraux modérés, dégâts non structuraux importants)</p> <p>Fissures dans les poteaux et dans les nœuds à la base de l'ossature et aux extrémités des linteaux des murs avec des ouvertures. Ecaillage du revêtement de béton, flambement des barres d'armature longitudinale. Fissures importantes dans les cloisons et les murs de remplissage, défaillance de certains panneaux de remplissage</p>
	<p>Degré 4: Dégâts très importants (dégâts structuraux importants, dégâts non structuraux très importants)</p> <p>Fissures importantes dans les éléments structuraux avec défaillance en compression du béton et rupture des barres à haute adhérence; perte de l'adhérence barres-béton; basculement des poteaux. Ecrasement de quelques poteaux ou d'un étage supérieur.</p>
	<p>Degré 5: Destruction (dégâts structuraux très importants)</p> <p>Effondrement total du rez-de-chaussée ou de parties de bâtiments.</p>

Définitions des quantités**Définition des degrés d'intensité****Disposition de l'échelle:**

- a) effets sur les humains
- b) effets sur les objets et sur la nature (les effets sur le sol et les désordres du sol sont traités plus particulièrement à la section 7)
- c) dégâts sur les bâtiments

Remarque préalable:

Les différents degrés d'intensité peuvent également comprendre les effets de degré(s) respectif(s) d'intensité plus faible, lorsque ces effets ne sont pas mentionnés explicitement.

I. Secousse imperceptible

- a) Non ressentie, même dans les circonstances les plus favorables.
- b) Sans effet.
- c) Aucun dégât.

II. Rarement perceptible

- a) La secousse n'est ressentie que dans des cas isolés (<1%) par des personnes au repos dans des positions particulièrement réceptives, à l'intérieur des habitations.
- b) Sans effet
- c) Pas de dégâts

III. Faible

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par quelques personnes. Les personnes au repos ressentent une oscillation ou un léger tremblement.
- b) Les objets suspendus oscillent légèrement.
- c) Aucun dégât.

IV. Largement observée

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par de nombreuses personnes et n'est ressentie à l'extérieur que par un petit nombre. Quelques dormeurs sont réveillés. Le niveau des vibrations n'est pas effrayant. Les vibrations sont modérées. Les observateurs ressentent un léger tremblement ou une légère oscillation du bâtiment, de la pièce ou du lit, de la chaise, etc.
- b) La porcelaine, les verres, les fenêtres et les portes vibrent. Balancement des objets suspendus. Dans quelques cas, secousses visibles du mobilier léger. Les menuiseries craquent dans quelques cas.
- c) Aucun dégât.

V. Fort

- a) La secousse est ressentie à l'intérieur des habitations par la plupart des personnes et à l'extérieur par quelques personnes. Quelques personnes effrayées se précipitent dehors. Réveil de la plupart des dormeurs. Les observateurs ressentent une forte secousse ou une forte oscillation de l'ensemble du bâtiment de la pièce ou du mobilier.
- b) Balancement important des objets suspendus. La porcelaine et les verres s'entrechoquent. De petits objets, des objets dont le centre de gravité est élevé et/ou qui sont mal posés peuvent se déplacer ou tomber. Des portes ou des fenêtres s'ouvrent ou se ferment. Dans quelques cas, des vitres se brisent. Les liquides oscillent et peuvent être projetés hors des récipients pleins. Les animaux deviennent nerveux à l'intérieur.
- c) Dégâts de degré 1 de quelques bâtiments de classes de vulnérabilité A et B.

VI. Dégâts légers

- a) Secousse ressentie par la plupart des personnes à l'intérieur des habitations et par de nombreuses personnes à l'extérieur. Quelques personnes perdent leur sang-froid. De nombreuses personnes effrayées se précipitent dehors.
- b) De petits objets de stabilité moyenne peuvent tomber et le mobilier peut être déplacé. Dans certains cas, bris de vaisselle et de verres. Les animaux d'élevage (même à l'extérieur) peuvent s'affoler.

- c) De nombreux bâtiments des classes de vulnérabilité A et B subissent des dégâts de degré 1, quelques uns de classes A et B subissent des dégâts de degré 2; quelques uns de classe C subissent des dégâts de degré 1.

VII. Dégâts

- a) La plupart des personnes sont effrayées et essaient de se précipiter dehors. De nombreuses personnes éprouvent des difficultés à se tenir debout, en particulier aux étages supérieurs.
- b) Les meubles sont déplacés et les meubles dont le centre de gravité est élevé peuvent se retourner. Les objets tombent des étagères en grand nombre. Les récipients, les réservoirs et les piscines débordent.
- c) 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.

VIII. Dégâts importants

- a) La plupart des personnes éprouvent des difficultés à se tenir debout, même dehors.
- b) Les meubles peuvent se renverser. Des objets comme les téléviseurs, les machines à écrire, etc. tombent par terre. Possibilité de déplacement, de rotation ou de renversement des pierres tombales. On peut observer des vagues sur un terrain très mou.
- c) 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.

IX. Destructions

- a) Panique générale. Des personnes peuvent être projetées au sol.
- b) De nombreux monuments et colonnes tombent ou sont vrillés. On peut observer des vagues sur un terrain mou.

- c) 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.

X. Destructures importantes

- c) 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.

XI. Catastrophe

- c) La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité B subissent des dégâts de degré 5.
La plupart des bâtiments de la classe de vulnérabilité C subissent des dégâts de degré 4, beaucoup 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.

XII. Catastrophe généralisée

- c) Tous les bâtiments des classes de vulnérabilité A, B et pratiquement tous ceux de la classe de vulnérabilité C sont détruits. La plupart des bâtiments des classes de vulnérabilité D, E et F sont détruits. Les effets du tremblement de terre ont atteint le maximum concevable.