

## SOMMAIRE

<b>PREAMBULE</b>	3
<b>1.PERTINENCE DE LA CONCEPTION PARASISMIQUE DES OUVRAGES</b>	5
1.1. Notion de construction parasismique	5
1.2. Limites des règles parasismiques	6
1.3. Règles parasismiques et conception architecturale	9
1.4. Conclusion	10
<b>2.CONCEPTION PARASISMIQUE NIVEAU AVANT-PROJET</b>	11
2.1. Incidence de la conception sur le comportement des constructions sous séismes	11
2.2. Parti architectural	13
2.2.1. Forme des bâtiments	13
2.2.2. Hauteur et élancement des bâtiments	32
2.2.3. Couplage de bâtiments	33
2.2.4. Présence de niveaux décalés	34
2.2.5. Parties de bâtiment et détail architectural	35
2.3. Parti constructif	50
2.3.1. Comportement des structures exposées à un séisme	50
2.3.2. Choix de la structure	53
2.3.3. Conception des systèmes porteurs	62
2.4. Stabilité horizontale	69
2.4.1. Stabilité des constructions vis-à-vis des charges latérales	69
2.4.2. Rôle et constitution du contreventement	69
2.4.3. Diaphragmes	69
2.4.4. Palées de stabilité (éléments verticaux de contreventement)	73
2.5. Pondération des conséquences d'une conception de bâtiment inappropriée	80
<b>GLOSSAIRE</b>	83
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	87
<b>CREDITS</b>	89

## TABLE DES MATIERES

<b>1. INTRODUCTION</b>	3
<b>2. OBJET DU GUIDE ET METHODE UTILISEE</b>	5
<b>3. CARACTERE PARASISMIQUE D'UNE CONSTRUCTION</b>	7
<b>4. EXAMEN DE LA CONSTRUCTION A EVALUER</b>	9
4.1. Objectif et démarche	9
4.2. Hypothèses adoptées	9
4.3. Facteurs de vulnérabilité généraux à prendre en compte	10
4.3.1. Architecture	10
4.3.2. Structure	14
4.3.3. Eléments non structuraux et équipement	15
4.3.4. Adéquation avec la nature du sol	15
4.3.5. Immeubles voisins	16
4.3.6. Site	16
<b>5. METHODE D'EVALUATION</b>	21
5.1. Principe	21
5.2. Définition des dommages et du niveau d'agression sismique	21
5.3. Construction en maçonnerie de pierre, briques ou blocs de béton	22
5.3.1. Description	22
5.3.2. Liste de vérification des facteurs de vulnérabilité	22
5.4. Systèmes porteurs en voiles de béton	25
5.4.1. Description	25
5.4.2. Liste de vérification des facteurs de vulnérabilité	25
5.5. Systèmes porteurs en poteaux et poutres de béton armé coulés en place et construction mixtes en ossature et voiles	27
5.5.1. Description	27
5.5.2. Liste de vérification des facteurs de vulnérabilité	27
5.6. Eléments non structuraux	30
5.7. Compilation des résultats	31
<b>6. CONCLUSION</b>	33
<b>Glossaire</b>	35
<b>Bibliographie</b>	39
<b>Crédits photos et figures</b>	39

## TABLE DES MATIERES

	Page n°
<b>1. OBJECTIF ET METHODE</b>	3
<b>2. CONTEXTE</b>	5
<b>3. SPECIFICITE DES CONSTRUCTIONS EXISTANTES</b>	7
3.1. SITUATION GENERALE	7
3.2. DIFFICULTES TECHNIQUES	7
<b>4. PROJET DE REHABILITATION PARASISMIQUE D'UN BATIMENT</b>	9
4.1. ETAPES	9
4.2. EVALUATION DE LA VULNERABILITE AUX SEISMES D'UN BATIMENT	10
4.2.1. Typologie	10
4.2.2. Relevé des facteurs de vulnérabilité (inventaire)	11
4.2.3. Evaluation de la présomption de vulnérabilité	11
4.2.4. Evaluation de la vulnérabilité	13
4.2.5. Exemples de méthodes d'évaluation de la vulnérabilité des ouvrages aux séismes	13
4.3. EVALUATION DE LA VULNERABILITE AUX SEISMES A L'ECHELLE URBAINE	29
4.3.1. Vulnérabilité globale d'une zone	29
4.3.2. Vulnérabilité d'un ensemble de constructions	30
4.3.3. Guide HAZUS 99	32
4.4. STRATEGIES DE REHABILITATION PARASISMIQUE	37
4.4.1. Présentation générale	37
4.4.2. Réduction du niveau d'action sismique	39
4.4.3. Amélioration du niveau de performance d'un bâtiment	41
4.5. TECHNIQUES DE RENFORCEMENT	43
<b>5. CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS</b>	45
<b>6. BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES</b>	47
<b>ANNEXE</b>	53

## SOMMAIRE

	Page n°
<b>1. LE BUT ET LES MOYENS</b>	9
1.1. Le but: Une société préparée à l'éventualité d'un séisme	10
1.2. Les moyens: Une politique territoriale prenant la mitigation du risque sismique en compte	10
1.2.1. Politique de recherche scientifique et technologique	11
1.2.2. Politique d'encadrement juridique et administratif	12
<b>2. PRE-IDENTIFICATION DES ELEMENTS DE LA PROBLEMATIQUE</b>	15
2.1. Qualification précise de l'aléa sismique local du territoire donné : microzonage	15
2.2. Identification et localisation préalable des " éléments à risque " (EAR) constitutifs l'aménagement du territoire donné	16
2.3. Evaluation de la vulnérabilité propre des différents EAR pour l'aléa sismique local	17
2.4. Evaluation de la vulnérabilité croisée des EAR selon le contexte urbain ou non	17
2.5. Evaluation des pertes prévisibles sur les différents EAR pour l'aléa sismique local	17
2.5.1. Evaluation des pertes directes sur les EAR matériels	17
2.5.2. Evaluation des pertes indirectes	17
2.5.3. Evaluation de l'incidence des pertes directes et indirectes sur la gestion de la crise sismique	18
2.5.4. Evaluation de l'incidence des pertes directes et indirectes sur le retour à la normale	19
2.6. Identification des acteurs intervenant directement ou indirectement sur la planification urbaine et territoriale	19
2.6.1. La mitigation du risque sismique : une problématique posée au niveau de la société toute entière	19
2.6.2. Les principaux acteurs opérationnels de la programmation territoriale	20
2.7. Identification des moyens à mettre en œuvre pour favoriser la mitigation du risque à l'échelle territoriale	20

# **DONNEES DE SISMOLOGIE APPLIQUEE POUR L'ARCHITECTE ET L'INGENIEUR**

	Page n°
<b>1. INTRODUCTION, AVERTISSEMENT</b>	7
<b>2. LE PHÉNOMÈNE SISMIQUE</b>	9
2.1. Contrainte, déformation, rupture des roches	9
2.2. Les différents mécanismes des failles actives	11
2.3. Notion de cycle sismique d'une faille active	12
2.4. Caractérisation d'une source sismique	13
2.5. Loi d'échelle de séismes	16
2.6. Notion de Magnitude d'un séisme	18
<b>3. CARACTÉRISATION DES PHÉNOMÈNES TECTONIQUES</b>	21
3.1. Types de séismes, études et prévention	21
3.2. Sismicité de la planète	22
3.3. Structure de la planète, une dynamique interne génératrice de mouvements relatifs	23
3.4. Notion de dérive des continents	25
3.5. Tectonique des plaques et sismicité associée aux différents types de limites entre plaques	29
3.5.1. Limites divergentes	32
3.5.2. Limites convergentes	37
3.5.3. Limites transformantes	42
3.5.4. Cas des séismes intraplaques	43
3.6. De la modélisation des déplacements relatifs des plaques tectoniques à la définition des domaines tectoniques	43
<b>4. LA SECOUSSE SISMIQUE, CARACTÉRISATION DES ONDES SISMIQUES</b>	45
4.1. Les types d'ondes	45
4.1.1. Les ondes de volume	45