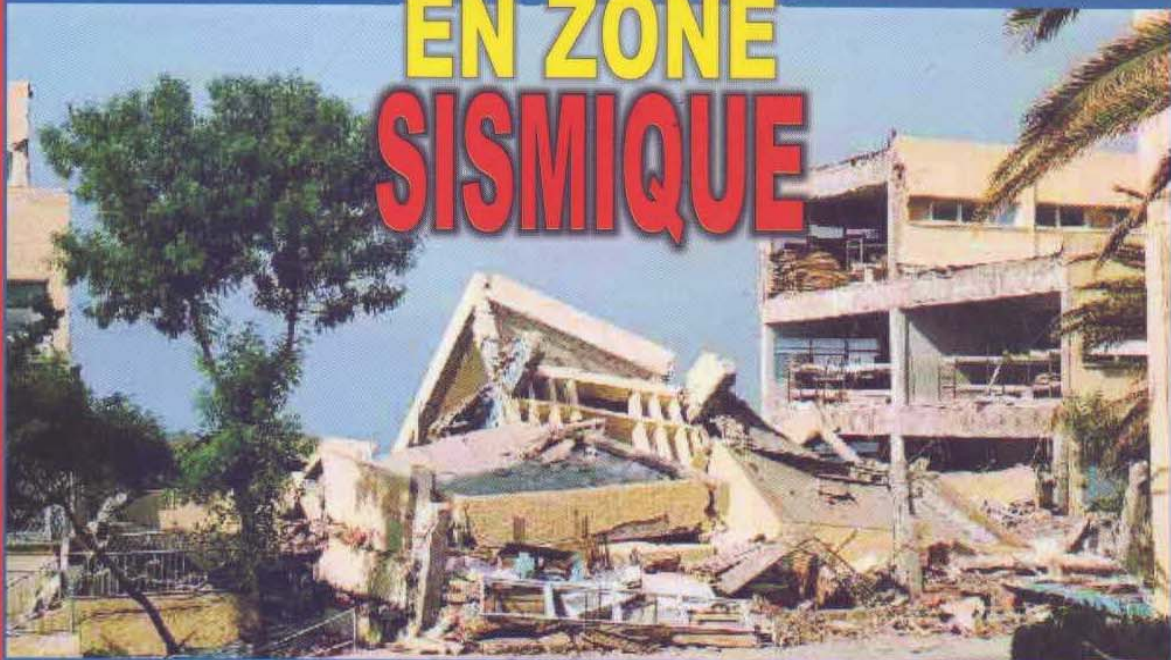




UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA

Collection : Livre de Génie Civil

CONCEPTION DES BATIMENTS EN ZONE SISMIQUE



Dr. Yacine CHERAIT



DIRECTION DE LA PUBLICATION UNIVERSITAIRE DE GUELMA 2012

D. P. U. G.

PREAMBULE.	1
<hr/>	
Chapitre I : NOTIONS GENERALES DE SISMOLOGIE	3
<hr/>	
I. GLOSSAIRE DE SISMOLOGIE.	4
II. INTRODUCTION.	6
II.1. <i>Définition du séisme.</i>	7
II.2. <i>Origine des séismes.</i>	8
III. MECANISMES SISMIQUES ET PROPAGATION DES ONDES.	11
III.1. <i>Définitions préliminaires.</i>	11
III.2. <i>Failles sismiques.</i>	12
III.3. <i>Ondes sismiques.</i>	13
III.4. <i>Modes de ruines liés aux séismes.</i>	18
III.5. <i>Caractérisation des séismes.</i>	20
III.6. <i>Les répliques.</i>	26
III.7. <i>Etude instrumentale des séismes : les sismographes.</i>	27
IV. PREVENTION SISMIQUE.	28
IV.1. <i>Méthode Chinoise.</i>	29
IV.2. <i>Méthode de VAN.</i>	29
V. QUELQUES SITES INTERNET UTILES POUR LES DONNEES RELATIVES AUX SEISMES.	29
<hr/>	
Chapitre II : REGLES PRATIQUES DE CONCEPTION DES BATIMENTS PARASISMIQUES	31
<hr/>	
I. INTRODUCTION.	32
I.1. <i>Qualité des bâtiments en zone sismique.</i>	32
II. REGLES PARASISMIQUES ALGERIENNES.	33
II.1. <i>Choix du site d'implantation.</i>	34

II.2.	<i>Reconnaitances et études des sols.</i>	35
II.3.	<i>Implantation des ouvrages.</i>	36
II.4.	<i>Infrastructures et fondations.</i>	37
II.5.	<i>Superstructure.</i>	38
II.6.	<i>Système structurel.</i>	41
III. RECOMMANDATIONS POUR LA CONCEPTION DES BATIMENTS EN ZONE SISMIQUE.		42
III.1.	<i>Systèmes isostatiques.</i>	42
III.2.	<i>Forme des bâtiments.</i>	43
III.3.	<i>Symétrie en plan.</i>	44
III.4.	<i>Présence de décrochements.</i>	45
III.5.	<i>Conditions sur les dimensions horizontales des bâtiments.</i>	46
III.6.	<i>Symétrie et simplicité en élévation.</i>	47
III.7.	<i>Conditions sur la hauteur des bâtiments.</i>	49
III.8.	<i>Présence de niveaux ouverts.</i>	51
III.9.	<i>Présence de niveaux décalés.</i>	53
III.10.	<i>Conditions sur la hauteur d'étage.</i>	54
III.11.	<i>Présence de rez-de-chaussée souples.</i>	54
III.12.	<i>Fixation des équipements.</i>	56
IV. SOLUTIONS : RECOURS AU CONTREPOIDS POUR LES GRANDS IMMEUBLES.		58
IV.1.	<i>Les appuis antisismiques.</i>	58

Chapitre III : EVALUATION DE L'ACTION SISMIQUE SELON LE RPA2003

63

I. INTRODUCTION.	64	
II. EVALUATION DE L'ACTION SISMIQUE SELON LA METHODE STATIQUE EQUIVALENTE.	66	
III. REGLEMENT PARASISMIQUE ALGERIEN.	67	
III.1.	<i>Valeur de l'effort sismique global.</i>	68
III.2.	<i>Combinaisons d'actions.</i>	70
III.3.	<i>Exemples d'applications.</i>	71
III.4.	<i>Dimensionnement des éléments non structuraux.</i>	86

**Chapitre IV : CONCEPTION DES ELEMENTS
PORTEURS EN ZONE SISMIQUE**

89

I. TENUE AU SEISME DES ELEMENTS LINEAIRES.	90
II. CONCEPTION ET FERRAILLAGE DES POTEAUX EN ZONE SISMIQUE.	92
II.1. <i>Pré dimensionnement des poteaux.</i>	92
II.2. <i>Ferraillage des poteaux.</i>	95
II.3. <i>Exemple de ferraillage d'un poteau.</i>	107
III. CONCEPTION ET FERRAILLAGE DES POUTRES EN ZONE SISMIQUE.	114
III.1. <i>Types de poutres.</i>	114
III.2. <i>Ferraillage minimal et maximal des poutres.</i>	116
III.3. <i>Exemple de ferraillage d'une poutre.</i>	119
IV. CONCEPTION ET FERRAILLAGE DES VOILES EN ZONE SISMIQUE.	124
IV.1. <i>Introduction.</i>	124
IV.2. <i>Conception et calcul des murs en béton armé.</i>	127
IV.3. <i>Exemple de ferraillage d'un voile.</i>	144

**CHAPITRE V : CONCEPTION DES FONDATIONS
EN ZONE SISMIQUE**

149

I. INTRODUCTION.	150
II. COMPORTEMENT DES FONDATIONS LORS DES SEISMES.	150
II.1. <i>Comportement vibratoire de l'interaction sol-structure</i>	150
II.2. <i>Importance des ondes longitudinales.</i>	151
II.3. <i>Principales causes des ruptures.</i>	152
II.4. <i>Capacité portante des sols sous excitation sismique.</i>	155
II.5. <i>Sollicitations due aux séismes.</i>	157
III. RAPPELS SUR LA RECONNAISSANCE DES SOLS.	157
III.1. <i>Essais en laboratoire.</i>	158

III.2. <i>Essais in Situ.</i>	159
IV. CATEGORIES ET CRITERES DE CLASSIFICATION DES SOLS.	165
V. PHENOMENE DE LA LIQUEFACTION DES SOLS.	168
V.1. <i>Définition de la liquéfaction.</i>	168
V.2. <i>Sols susceptibles de liquéfaction.</i>	171
V.3. <i>Solutions à envisager en cas de risque de liquéfaction.</i>	172
VI. CONCEPTION DES FONDATIONS.	179
VI.1. <i>Choix du type de fondation.</i>	180
VI.2. <i>Conception des fondations superficielles.</i>	180
VI.3. <i>Conception des fondations profondes.</i>	190
VII. COMBINAISONS D' ACTIONS A CONSIDERER DANS LE CALCUL DES FONDATIONS.	192
VII.1. <i>Aux états limites ultimes.</i>	193
VII.2. <i>Aux états limites de service.</i>	193
VII.3. <i>Vérification de la stabilité au renversement.</i>	194
VII.4. <i>Solidarisation des éléments verticaux.</i>	194
VII.5. <i>Conception des voiles périphériques.</i>	198
<hr/>	
Chapitre VI : L'ALGERIE ET LE SEISME UNE HISTOIRE DOULOUREUSE	201
<hr/>	
I. INTRODUCTION.	202
II. ORGANISATION DE LA GESTION DES CRISES.	203
II.1. <i>Rôles et missions de la CTP.</i>	204
II.2. <i>Rôles et missions du CGS.</i>	207
II.3. <i>Missions de la DUC.</i>	209
II.4. <i>Missions de la DLEP.</i>	210
II.5. <i>Rôles du CNERIB.</i>	211
II.6. <i>Rôles alloué à la protection civile.</i>	212
III. CARACTERISTIQUES DE LA SISMICITE ALGERIENNE.	214
III.1. <i>Carte de zonage sismique.</i>	214
III.2. <i>Réseau national des sismogrammes.</i>	215
III.3. <i>Réglementation parasismique.</i>	216
III.4. <i>Synthèses des bilans des séismes d'El Asnam et de</i>	

<i>Boumerdes.</i>	218
IV. APPROCHE SUR LA VULNERABILITE DES BATIMENTS EXISTANTS.	225
<i>IV.1. Renforcement des ouvrages après séismes.</i>	226
V. TEXTES DE LOIS, ORGANISMES ET DTU ALGERIENS.	227
<i>V.1. Références des textes de lois.</i>	227
<i>V.2. Liste des documents techniques règlementaires.</i>	228
<i>V.3. Organismes nationaux.</i>	228
<hr/>	
Chapitre VII : ANALYSE COMPARATIVE SOMMAIRE DES CODES RPA/2003; RPS/2002 et PS/97	229
<hr/>	
I. INTRODUCTION.	230
II. REGLES PARASISMIQUES MAROCAINES.	230
<i>II.1. Evaluation de l'action sismique .</i>	230
<i>II.2. Combinaisons d'actions.</i>	231
<i>II.3. Exemple d'évaluation de l'action sismique.</i>	231
III. REGLES PARASISMIQUE FRANCAISE PS/97.	234
<i>III.1. Principe de calcul.</i>	235
<i>III.2. Détermination de l'action sismique.</i>	235
<i>III.3. Forces statiques équivalentes de calcul.</i>	235
<i>III.4. Combinaisons d'actions.</i>	236
<i>III.5. Exemple d'évaluation de l'action sismique.</i>	236
<i>III.6. Analyse comparative sommaire des 3 règlements.</i>	239
ANNEXES.	249
LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX.	271
BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES.	281