

# MINISTERE DE L'HABITAT



**CENTRE NATIONAL de RECHERCHE Appliquée  
EN GÉNIE PARASISMIQUE**

**Rue, Kaddour Rahim BP 252 Hussein Dey Alger  
Tél : 77.66.73 Téléx : 65494 DZ Fax : 77.56.66**

EX. 0  
550-84-1  
CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE  
EN GENIE



2-550-84-1

C.G.S.



RISQUE SISMIQUE  
EN  
ALGERIE

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE  
EN GENIE PARASISMIQUE C.G.S.

Rue Kaddour Rahim (Prolongée) B.P. 252 HUSSEIN-DEY - ALGER

Tél. 77.66.73

Fax 77.66.56 - Télex : 65494 DZ

## S O M M A I R E

AVANT PROPOS : .....	10
<b>PREMIERE PARTIE.</b>	12
<b>ALEA SISMIQUE ET MICROZONAGE</b>	
<b>A. SEISMES MAJEURS ETUDE DE CAS</b>	14
Le séisme de Chlef (El Asnam) du 10.10.1980	
1. SITUATION AVANT SEISME .....	14
1.1. Connaissances géologiques et sismologiques .....	14
1.2. Aménagement du territoire et aléa sismique .....	14
1.3. Les instruments d'urbanisme utilisés en Algérie .....	14
1.4. Règles de construction parasismique .....	15
1.5. Réglementation en matière d'organisation des secours .....	15
2. LE SEISME DU 10 OCTOBRE 1980 .....	15
2.1. Les caractéristiques sismotectoniques du séisme .....	15
2.1.1 Choc principal .....	15
2.1.2 Ruptures de surface .....	16
2.1.3 Etude des répliques .....	16
2.1.4 Moment sismique .....	16
2.1.5 Accélération du mouvement .....	16
2.2. Conséquences du séisme .....	17
2.2.1 Pertes en vies humaines .....	17
2.2.2 Effets du séisme sur les bâtiments .....	17
2.2.3 Effets du séisme sur le terrain .....	17
2.2.4 Effets du séisme sur les réseaux vitaux et les ouvrages d'art .....	18
3. PHASE D'URGENCE .....	18
3.1. Situation immédiatement après séisme et premières actions ..	18
3.2. Déplacement des populations, du commerce et des industries .	19
3.3. Relogement d'urgence et rétablissement des activités .....	19
4. PERIODE DE RECONSTRUCTION .....	20
4.1. Les principales étapes du plan de reconstruction de la ville	20
4.1.1 Les Composantes du Plans de reconstruction .....	21
4.1.2 Les Contraintes du plan de reconstruction .....	21
4.2. Influence sur la réglementation parasismique .....	21
4.3. Planification des secours et Réglementation .....	22

4.4. Financement de la reconstruction .....	22
4.5. Les délais de rétablissement et le retour à la vie normale.	23
<b>B. ZONAGE ET MICROZONAGE SISMIQUE :</b>	
Méthodologie	
<b>1. ZONAGE ET MICROZONAGE SISMIQUE .....</b>	<b>24</b>
1. LES CARTES DE ZONAGE SISMIQUE .....	24
2. LES CARTES DE MICROZONAGE: .....	24
3. CARTE SISMOTECTONIQUE .....	24
3.1. Cartes sismotectoniques existantes .....	24
3.2. Données de base .....	25
4. LES DONNEES DE PALEOSISMICITE .....	25
5. LIMITE DES ZONES ACTIVES .....	25
<b>2. ETUDE DE MICROZONAGE DE LA REGION DE CHLEF .....</b>	<b>25</b>
1. ANALYSE DE L'ALEA SISMIQUE REGIONAL .....	25
1.1. L'approche .....	25
1.2. Investigations géologiques .....	26
a) Sources sismiques liées à des failles spécifiques ...	26
b) Zones de sources sismiques .....	26
c) Magnitude maximale des séismes .....	26
d) Récurrence des séismes .....	27
1.3. Investigations sismogéologiques .....	27
1.4. Modèle probabiliste de l'aléa sismique .....	27
a) Modèle des sources sismiques .....	27
b) Caractérisation des sources sismiques	28
..... 15	
c) Etudes sur l'atténuation des mouvements du sol.....	28
1.5. Evaluation de l'aléa .....	28
2. CARTOGRAPHIE DE MICROZONATION DES ZONES URBAINES D'ETUDE	29
2.1. L'approche .....	29
2.2. Cartographie photogéologique .....	30
2.3. Cartographies géotechniques et hydrogéologiques .....	30



b) Mesures d'ordre organisationnel.....	39
BIBLIOGRAPHIE .....	41
<u>ANNEXE C -1</u> ESSAI DE PLANIFICATION DES SECOURS A PARTIR DES RESULTATS DE L'EVALUATION DE L'ALEA ET DE MICROZONATION SISMIQUES	43

LISTE DES FIGURES:

- Figure 1 : SCHEMATIC DIAGRAM OF SEISMIC MICROZONATION STUDY	44
- Figure 2 : SISMICITE ET STRUCTURES POST-NEOGENES (SEISMICITY AND POST NEOGENE STRUCTURES)	45
- Figure 3 : COUPE SCHEMATIQUE DE LA TRANCHEE D'OUED FODDA N°1	46
- Figure 4 : MODELE DES SOURCES SISMIQUES (SEISMIC SOURCE MODEL)	47
- Figure 5 : ARBRE LOGIQUE D'ALEA SISMIQUE POUR LA ZONE FAILLEE DU BA CHELIFF (EXPOSURE LOGIC TREE FOR LOWER ECH-CHELIFF VALLEY)	48
- Figure 6 : CARTE DES COURBES D'ISOACCELERATION POUR UNE PERIODE D RETOUR DE 500 ANS (ISOACCELERATION MAP 500 YEAR RETUR PERIODE ACCELERATIONS)	49
- Figure 7 : ORGANIGRAMME SCHEMATIQUE DE CARTOGRAPHIE DE MICROZONATIO SISMIQUE (SCHEMATIC DIAGRAM OF MICROZONATION MAPPIN PROCEDURE)	50
- Figure 8 : SPECTRE DE REponse POUR UN SEISME DE MAGNITUDE 6,5 A UN DISTANCE DE 10 Km (RESPONSE SPECTRA FOR MAGNITUDE 6, EARTHQUAKE AT A DISTANCE OF 10 Km)	51
- Figure 9 : CARTE DE SYNTHESE ET DE MICROZONATION SISMIQUE (SYNTHESI AND SEISMIC MICROZONATION MAP) OUED FODDA	52

## DEUXIEME PARTIE.

VULNERABILITE ET EVALUATION DU RISQUE SISMIQUE.	55
<b>A. EVALUATION DES DOMMAGES</b>	57
A1. Organisation d'une campagne d'expertise post-seismique et évaluation des dommages	57
- Cas de Tipaza	57
- Cas de Chlef	59
A2. Classification des dommages	59
- Methodologie	59
- Objectifs	60
- Enseignements	61
<b>B. INVENTAIRE DES ELEMENTS SOUMIS AU RISQUE</b>	63
<b>C. DEVELOPPEMENT DES FONCTIONS DE VULNERABILITE POUR LES BATIMENTS</b>	63
C1. Méthode analytique	63
C2. Méthode empirique	64
C3. Méthode expérimentale	65
<b>D. VULNERABILITE DES AUTRES ELEMENTS SOUMIS AU RISQUE</b>	66
D1. Effets du séisme sur les réseaux vitaux et les ouvrages d'Art	66
D2. Pertes en vies humaines	67
D3. Pertes économiques	67
D4. Vulnérabilité des bâtiments historiques, monuments et vieilles villes	68
<b>E. EVALUATION DU RISQUE ET DES PERTES POUR UNE VILLE ET UNE REGION</b>	69
E1. Méthodes et procédures	69
E2. Cas de Djelfa	69
E3. Cas d'Alger	70

E4. Role de la microzonation	74
- AVANT PROPOS -	
<b>F. APPLICATIONS PRATIQUES DE L'EVALUATION DU RISQUE</b>	75
F1. Niveau du risque sismique acceptable et prescriptions réglementaires	75
F2. Réparation, restauration et renforcement	77
F3. Evaluation du risque sismique pour les villes anciennes	79
F4. Evaluation du risque pour les pays sans données sur la vulnérabilité	79
F5. Recommandations pour l'évaluation du risque	79
<b>G. RECOMMANDATIONS</b>	79
G1. Etablissement de banques de données	79
G2. Applications pratiques	79

**ANNEXES : Tableaux et Figures** 81 - 95



	<b>TROISIEME PARTIE.</b>	97
<b>INTRODUCTION</b>		99
<b>I. - POLITIQUE NATIONALE DE REDUCTION DU RISQUE SISMIQUE</b>		99
I.1 - Considérations sociales		99
I.2 - Considérations techniques		99
I.3 - Aspects administratifs		100
I.4 - Aspects politiques		100
I.5 - Aspects législatifs et réglementaires		101
I.6 - Aspects économiques		101
<b>II. - PLANIFICATION ET PROGRAMMES DE REDUCTION DU RISQUE SISMIQUE</b>		102
II.1. - Prise en charge globale des risques majeurs		102
II.2. - Programme d'actions pour la réduction du risque sismique		105
<b>III. - MISE EN OEUVRE DES PROGRAMMES D' ACTIONS</b>		107
III.1. - Les réalisations algériennes dans le domaine du génie parasismique		107
<b>IV. EVALUATION DU RISQUE ET DES PERTES POUR UNE VILLE ET UNE REGION</b>		67
IV.1. Méthodes et procédures		67
IV.2. Cas de Djelfa		68
IV.3. Cas d'Alger		70