



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ DE M'SILA
FACULTE DE TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL ET HYDRAULIQUE

Mémoire de fin d'études de Master

Filière: Génie Civil
Option : Structures

Présenté par

AICHOUCHE YACINE

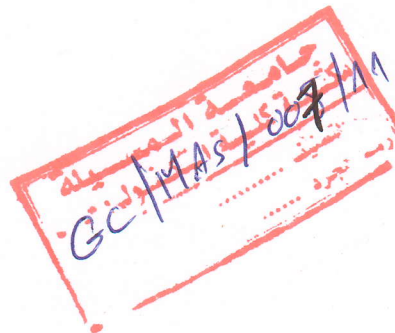
SUJET

CONTRIBUTION À L'ETUDE DE L'EFFET DES
CRITÈRES DE CLASSIFICATION SUR LA
RÉPONSE SISMIQUE DES STRUCTURES

Proposé et dirigé par :

Dr. ZEGHICHI Leila.

Mr. LAHMADI Azzeddine.



Promotion : Juin 2011

Sommaire

| | |
|------------------------------|----------|
| Introduction générale | 1 |
|------------------------------|----------|

PARTIE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I :

Sismologie 3

| | |
|---|----|
| Introduction | 3 |
| I-1- Origine et actions des séismes | 3 |
| I-2- Caractéristiques d'un séisme | 4 |
| I-3- Causes des séismes | 5 |
| I-4- Les Failles | 5 |
| I-5- Classification des séismes | 6 |
| I-6- Ondes sismiques | 8 |
| I-7- L'histoire sismique de l'Algérie | 9 |
| I-8- Effets des séismes sur l'environnement | 11 |
| I-9- L'action sismique dans le règlement Algérien | 14 |
| I-9-1- Historique | 14 |
| I-9-2- Présentation du RPA 81/Version 83 | 15 |
| I-9-3- Présentation du RPA 88 | 16 |
| I-9-4- Présentation du RPA99 | 17 |
| I-9-5- Présentation du RPA99 / Version 2003 | 18 |
| I-10- Conclusion | 19 |

Chapitre II:

Effet des critères de classification 20

| | |
|--|----|
| Introduction | 20 |
| II-1- Comportement des structures soumises aux actions sismiques | 20 |
| II-2- Mouvement sismique | 20 |
| II-3- La construction parasismique | 21 |

| | |
|---|----|
| II-4- Comportement du sol | 21 |
| II-5- Effets des critères de classification sur la réponse sismique | 22 |
| II-5-1- Effet de site | 22 |
| II-5-2- Effet de zone sismique | 26 |
| II-6- Les critères de classification dans le règlement Algérien | 27 |
| II-6-1- Reconnaissance et études de sol | 27 |
| II-6-2- Implantation des ouvrages | 27 |
| II-6-3- Classification des zones sismiques | 28 |
| II-6-4- Classification les ouvrages selon leurs importance | 29 |
| II-6-5- Classification des sites | 30 |
| II-6-6- Classification des systèmes de contreventement | 33 |
| II-6-7- Classification des ouvrages selon leur configuration | 35 |
| II-7- Conclusion | 37 |

PARTIE 2 : ANALYSE NUMERIQUE

Chapitre III :

Présentation de l'ouvrage **38**

| | |
|---|----|
| III-1- Présentation de l'ouvrage | 38 |
| III-1-1- Caractéristique géométrique | 38 |
| III-1-2- Conception | 38 |
| III-1-3- Caractéristiques des matériaux | 39 |
| III-2- Pré dimensionnement des éléments | 46 |
| III-3- Charge et sur charges | 56 |
| III-4- Descente des charges | 61 |

Chapitre IV:

Etablissement d'un modèle de calcul de référence **71**

| | |
|--|----|
| Introduction | 71 |
| IV-1- Présentation de logiciel "ROBOT2010" | 71 |
| IV-2 - Présentation du modèle de référence | 74 |
| IV-2-1- Etude du modèle de référence | 75 |
| IV-2-2- Résultats des calculs | 76 |

Chapitre V:

Etude Paramétrique **87**

| | |
|--|------------|
| Introduction | 87 |
| V-1- L'influence de la zone sismique | 87 |
| - Résultats des calculs | 88 |
| V-2- Influence de groupe d'usage | 94 |
| - Résultats des calculs | 95 |
| V-3- Influence site | 101 |
| - Résultats des calculs | 102 |
| V-4- Comparaison des différentes variantes | 108 |
| - Interprétation des résultats | 109 |
| V-5-Conclusion | 113 |
| Conclusions et recommandations | 114 |
| Références Bibliographiques | 115 |
| Tableau III-1- Composition moyenné du béton. | 39 |
| Tableau III-3- Types des aciers. | 43 |
| Tableau III-4- Les dimensions des voiles. | 53 |
| Tableau III-5- Evaluation des charges. | 61 |
| Tableau III-6- Descente des charges pour les poteaux d'angle. | 63 |
| Tableau III-7- Descente des charges pour les poteaux intermédiaires. | 65 |
| Tableau III-8- Descente des charges pour les poteaux de rives. | 67 |
| Tableau III-9- Efforts normaux par descente des charges. | 69 |
| Tableau III-10- Les sections des poteaux d'angle. | 69 |
| Tableau III-11- Les sections des poteaux intermédiaire. | 70 |
| Tableau III-12- Les sections des poteaux de rive. | 70 |
| <i>Chapitre IV</i> | |
| Tableau IV-1- Classification du modèle de référence. | 74 |
| Tableau IV-2 - Coefficient d'accélération de zone A. | 76 |
| Tableau IV-3- Les caractéristiques massiques. | 76 |
| Tableau IV-4- Période et facteur de participation massique du modèle du référence. | 77 |
| Tableau IV-5 - Référence : les déplacements en les deux sens. | 80 |
| Tableau IV-6 - Référence : les déplacements dans chaque étage en les deux sens. | 80 |
| Tableau IV-7 - Référence : Vérification des déplacements. | 81 |
| Tableau IV-8- Référence : effort maximal et minimal. | 82 |

ملخص

إن القوة الزلزالية المستعملة في تحديد أبعاد الهياكل، تعتمد أساسا على مدى زلزالية موقع البناء المراد إنشائه مما يسمح بتعريف الخطر للمنطقة. منذ 1999، القواعد الحديثة المضادة للزلازل الجزائرية (RPA99) استحدثت من خلال النموذج الأمريكي. تقترح هذه القواعد معايير جديدة للتصنيف.

إن معايير التصنيف كثيرة منها: المنطقة الزلزالية، أهمية البناء، الموقع و نظام تحميل القوى الأفقية. تعرض الدراسة التالية مختلف معايير التصنيف الضرورية للتعريف بالحالة الزلزالية المدروسة بالإضافة إلى إجراء دراسة و بسيطة تعتمد على دراسة الهيكل المراد دراسته (الهيكل المرجعي) ، بينت النتائج مدى التأثير الكبير لبعض المعايير مثل المنطقة و الموقع على إستجابة الهياكل للزلازل.

الكلمات المفاتيح:

زلزال، هيكل التربة، ديناميكية الهيكل، تأثير معايير تصنيف الموقع، الاستجابة الزلزالية.

Résumé

L'action sismique utilisée pour le dimensionnement des ouvrages dépend du contexte sismotectonique du site d'implantation de l'ouvrage qui permet de définir l'aléa régional. Depuis 1999, des nouvelles Règles Parasismiques Algériennes (RPA 99) ont été établies sur le modèle Américain. Elles proposent un nouveau critère de classification. Les critères de classifications sont nombreux tels que : la zone sismique, l'importance d'ouvrage, la catégorie du site, le système de contreventement.

L'étude expose les différents critères de classification nécessaires à la définition de la situation sismique étudiée et de faire une étude paramétrique basée sur les paramètres de calcul de la force sismique d'un ouvrage donné (ouvrage de référence). Les résultats montrent l'influence importante de certains critères tels que : les critères des zones et de site ; sur la réponse sismique du bâtiment.

Mots clefs :

Séisme, sol, structure, dynamique des structures, effet de site, critères de classification, la réponse sismique.

Abstract

The seismic action used for the design of structures depends on the seismotectonic context of the implantation site of the structure for defining the hazard area. Since 1999, new rules Algerian earthquake (RPA 99) were established on the American model. They propose a new classification criterion. The criteria are many classifications such as the seismic zone, the importance of work, the category of the site, the bracing system.

The study outlines the differential classification criteria necessary for defining seismic study of the situation and makes a parametric study based on the parameters for calculating the seismic force of a book given (reference). The results show the influence of some important criteria such as the criteria areas and site of the seismic response of the building.

Keys words:

Earthquake, soil structure, structural dynamics, effect of site, classification criteria, the seismic response.