

N° d'ordre : /DSTU/2013

MEMOIRE

Présenté

À

L'UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID - TLEMCEM

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS



Pour obtenir

LE DIPLÔME DE MASTER ACADEMIQUE

Spécialité

Géo-ressources

Par

CHEMOURI KHADIDJA

CONTRIBUTION A L'EVALUATION DU RISQUE SISMIQUE DE LA WILAYA D'AIN TEMOUCHENT

Soutenu le : 19 décembre 2013 devant les membres du jury :

Mohamed Addaci,	Maître de conférences (A), Univ. Tlemcen	Président
Abdelkader Boucif,	Maître assistant (A), Univ. Tlemcen	Encadreur
Mustapha Benchouk,	Maître assistant (A), Univ. Tlemcen	Examineur
Kamar Eddine Ben Sefia	Maître assistant (A), Univ. Tlemcen	Examineur

TOUT D'ABORD JE REMERCIE ALLAH LE TOUT MISÉRICORDIEUX,

*Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon encadreur Mr **Boucif Abdelkader**, maître assistant à la faculté SNVTU, Université de Tlemcen qui m'a enseigné et m'a aidé tout le long de ce travail, par ses orientations, ses conseils et sa compréhension.*

*Ma gratitude s'adresse Mr **Addaci Mohamed**, Maître de conférences à la faculté SNVTU, Université de Tlemcen pour avoir accepté d'examiner ce travail, ainsi que pour son aide et ses conseils durant mes études. Et aussi l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le jury.*

*Mes vifs remerciements s'adressent Mr **Benchouk Mustapha** maître assistant, qui nous fait l'honneur de bien vouloir juger cette soutenance Je lui témoigne ma profonde gratitude, pour ses précieux conseils, ses encouragements durant mes études.*

*J'exprime ma profonde gratitude à Mr **Ben Sefia Kamar Eddine**, Maître assistant à l'université de Tlemcen, qui nous fait l'honneur de bien vouloir juger cette soutenance, ainsi que pour son aide et ses conseils durant mes études.*

Je remercie également tous les enseignants et les enseignantes qui m'ont suivi le long de mes études.

Enfin je remercie tous ceux et celles qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

TOUT D'ABORD, LOUAGE À « ALLAH » QUI M'A GUIDÉ SUR LE DROIT CHEMIN TOUT AU LONG DE LA RÉALISATION DE CE MODESTE TRAVAIL.

Je dédie ce travail à:

- L'âme de mes **grands parents**.
- **Ceux** à qui je dois tant et qui m'ont tout donné sans rien en retour, mes chers parents, **ma mère** et **mon père**, qui m'ont éclairé le chemin de la vie par leur grand soutien et leurs encouragements.
- *Mes* chères sœurs, et mes chers frères, surtout Abdelkader et Saliha qui m'encouragent et m'ont aidé toujours.
- Mes nièces et mes neveux : Fatima Zohra, Amel, Mohamed Rayane, Mohamed Marouane, Mohamed Abdelhak, Ibrahim, Ikram, Hafssa Ahlam, Wissal Amaria, et Hadjar .
- Ma belle sœur et mes beaux frères.
- *Mes* proches et à toute la famille de Chemouri et Hassaine, Je ne mentionne pas des noms pour ne pas favoriser certains à d'autres ... ils sont beaucoup.
- Sans oublier tous mes amis, collègues...et tous ceux et celles qui ne sont pas cités.
- Et ma promotion de géo-ressource 2012-2013.

Je leur dédie les premiers fruits de ma réussite et prie Allah le tout puissant de leur donner protection et santé.

ملخص

الهدف من عملنا هذا هو تعريف الصد و ع النشطة و تحديد بؤر الزلازل الموجودة في منطقة عين تموشنت واستخراج العلاقة بينهما. إن التقارب بين لوحة أوراسيا وأفريقيا يتسبب في نشاط زلزالي يختلف من منطقة إلى أخرى، يبين هذا النشاط الزلزالي أن منطقة التماس بين أفريقيا وأوروبا واسعة.

تعتبراً لزلزال في الجزائر أكثر خطورة على السكان و هذا راجع لكونها سطحية و معتدلة لا يتجاوز عمقها 15 كم. تقع ولاية عين تموشنت شمال غرب الجزائر و تعتبر منطقة ضعيفة النشاط الزلزالي حيث سجل فيها حسب التاريخ , نشاطات زلزالية قليلة وضعيفة الشدة تتراوح ما بين 2 و 4 درجة على سلم ريختر . وفي عام 1964 ضرب زلزال في منطقة بني صاف قوته VII و شدته 5.2 درجة، خلف خسائر مادية وبشرية معتبرة. و يوم 22 ديسمبر من عام 1999 سجل في منطقة عين تموشنت زلزال قوته XI و شدته بلغت 5.7 درجة، بسبب انكسار معكوس ذو اتجاه شمال شرق و جنوب غرب، يبلغ طوله 20 كم ، و عمق يقدر ب 10 كم ، خلف هذا الزلزال 25 ضحية و 175 جريحاً كما خرب مئات المساكن و دمر بعض المنازل القديمة كلياً.

الكلمات الرئيسية: زلزال ,مخاطرة زلزالية, عين تموشنت ,الجزائر ,كسور نشطة, زلزال 22 ديسمبر 1999.

Résumé

L'objectif de notre travail est d'identifier les failles actives, de localiser épicentres des séismes et extraire la relation entre les deux, dans la région d'Ain Témouchent.

La convergence entre la plaque de l'Afrique et Eurasie provoque des activités sismiques, diffères d'une région à une autre, cette sismicité montre que la zone de contact Afrique – Europe est large. Les séismes algériens sont superficiels et modérés, ne dépassant pas en profondeur 15 km, ce qui les rend plus dangereux et perceptibles par la population. La wilaya d'Ain Témouchent située au nord-ouest de l'Algérie reste une région peu sismique puisque très peu de séismes ont été signalés au cours de l'histoire, d'une magnitude faible entre 2 et 4. En 1964, un séisme d'une intensité VII et de magnitude 5.2 a frappé la région de Beni Saf, il provoque des effets dangereux humains et matériels. En 1999, 22 décembre La région d'Ain Témouchent a été touchée par un tremblement de terre d'une intensité maximum XI, et d'une magnitude modérée (Mw 5.7) avec un mécanisme en faille inverse orientée NE-SW, d'une longueur de 20 km, elle estimée à 10 Km de profondeur; ce séisme a causé mort 25 personnes morts, 175 blessés et à détruit plusieurs centaines des logements et quelques vieilles maisons ont été totalement détruites.

Les Mots clefs : Séisme, Risque sismique, Aïn Témouchent, Algérie, failles actives, Séisme de 22 décembre 1999.

Abstract

The objective of our work is limited the active faults, determined the epicenters of the earthquakes and attracted the relation between the two, in the area of Ain Témouchent. Convergence between the plate of Africa and Eurasia cause seismic activities, differs from one region to another, this Seismic activities shows the contact of Africa - Europe is large. The Algerian earthquakes are shallows and moderates, not exceeding in-depth 15 km, which makes them more dangerous and perceptible by the population. The wilaya of Ain Témouchent is located at the North-West of Algeria remains a not very seismic activities since very few earthquakes were announced during the history, a low magnitude between 2 and 4. In 1964, an earthquake of intensity VII and magnitude 5.2 struck the area of Beni Saf, it causes human and material dangerous effects. In 1999, December 22nd the area of Ain Témouchent was touched by an earthquake of a maximum intensity XI, and a moderate magnitude (MW 5.7) with a mechanism in directed opposite fault NE-SW, a 20 km length, it estimated at 10 km of depth; this seism because death 25 people died, 175 wounded and with destroyed several hundreds of the residences and some old houses were completely destroyed.

Key words: Earthquake, seismic hazard, Ain Témouchent, Algeria, active faults, earthquake of December 22nd, 1999.

Figure1. Géométrie d'un séisme et les différentes ondes émises.....	1
Figure2. La limite de frontière de plaques entre l'Europe et l'Afrique, Extrait de la carte sismotectonique du monde à 1/25 000 000 (CGMW et UNESCO, 2001).....	2
Figure3. Situation géographique de la wilaya d'Ain Temouchen.....	4
Figure4. Contexte morphotectonique de l'Oranie Nord occidentale (D'après une synthèse documentaire).....	5
Figure5 Cadre géologique de la wilaya d'Ain Temouchent (Extrait de la carte géologique d'Algérie au 1 / 500.000).....	8
Figure6. Légende de la carte géologique d'Algérie au 1 / 500.000.....	9
Figure7. Position stratigraphique et âge du volcanisme en Oranie nord- occidentale (d'après Mégartsi, 1985, <i>In Boucif 2006</i>).....	10
Figure 8. Vitesses de convergence à la limite des plaques Afrique et Eurasie en Méditerranée Occidentale et Atlantique central d'après le modèle Nuvel-1 (Argus et Gordon 1991). Sismicité d'après les catalogues Benouar (1995), et ISC enregistrés entre 1900 et 2004.....	11
Figure9. Extrait de la carte néotectonique et sismotectonique de la région du Rif – Tell et mer d'Alboran (d'après Morel et Méghraoui, 1996).....	12
Figure10. Cadre schématique de la tectonique actuelle entre les Açores et la Tunisie (D'après Buforn, 2009).....	16
Figure11. Carte de la sismicité historique de 1359 à 1895 (Harbi, 2006) avec la sismicité instrumentale du Nord de l'Algérie de 1900 à 2005(Sources, Benouar, 1995 et ISC).....	18
Figure12. Carte de zonage sismique du territoire nationale (d'après CGS 2003)	21
Figure13. Carte sismotectonique du nord d'Algérie. Mécanismes au foyer des principaux séismes ayant secoués l'Algérie et structures actives du nord algérien.....	22

Figure14. sismicité historique instrumentale de l'Algérie de 1365 à 2009 (catalogue du CRAAG, In Beldjoudi ,2011).....	26
Figure15. Réseau de surveillance sismologique algérien.....	27
Figure16. La station de surveillance sismique d'Oran.....	28
Figure17 : Le sismomètre installé par le CRAAG au sein de l'Université de Tlemcen.....	30
Figure18 : Carte d'intensité maximum observée en nord d'Algérie	31
Figure19 : Les failles actives de la wilaya d'Ain Temouchent, F1 : faille de StahZilzila, F2 : faille de Djebel Djaddara, F3 : faille de la Sebkhha Sud.....	34
Figure 20 : Situation du séisme d'Ain Temouchent (Yelles-Chaouchet al., 2004).....	36
Figure 21 : carte sismotectonique du tremblement de terre de la région d'Ain Témouchent, étoile rouge montre l'épicentre du tremblement de terre donné par les différents centres sismologiques (données CRAAG, Benouar 1994).....	37
Figure 22 : synthèse structurale d'Ain Témouchent.....	40
Figure 23: Carte de la répartition des épicentres de la wilaya d'Ain Témouchent.....	41
Figure 24 : la carte sismotectonique de la wilaya d'Ain Témouchent.....	42
Figure 25 : méthode adoptée à la réalisation du zonage sismique de la région d'étude.....	43
Figure 26: zonage sismique de la Wilaya d'Ain Temouchent.....	45

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principaux événements sismiques en Algérie (1365-2003).....	23
Tableau 2. Caractéristiques géométriques des principales failles d'Ain Temouchent.....	35

Remerciements

Dédicace

Sommaire

Liste des figures

ملخص

Résumé

Abstract

Introduction

Chapitre 1 : Généralités.....	1
I.	
INTRODUCTION.....	2
II. CADRE GENERAL.....	2
1. A l'échelle régionale.....	2
2 .région d'étude	3
2.1 Cadre administratif.....	3
2.2. Cadre morphotectonique	4
2.2.1. Tectonique post-nappe.....	5
2.2.2. Tectonique en compression.....	5
2.2.3. Tectonique en distension et en coulissement.....	6
2.3. Stratigraphie	6
2.3.1. Les terrains sédimentaires.....	6
2.3.2. Les terrains volcaniques.....	10

III-CADRE GEODYNAMIQUE.....	11
IV-CADRE SISMOTECTONIQUE.....	12
V-HISTORIQUE DES TRAVAUX	13
Chapitre 2 : Sismicité du Nord algérien.....	15
I. INTRODUCTION.....	15
II. CARACTERISTIQUES DE LA SISMICITE DU NORD ALGERIEN.....	15
1. Introduction.....	15
2. Sismicité historique.....	17
3. Répartition des séismes en Algérie.....	18
4. Sismicité des régions avoisinantes.....	24
4.1. Région d’Alboran.....	24
4.2. Wilaya d’Oran.....	24
4.3. Wilaya de Sidi Belabbes.....	25
4.4. Wilaya de Mascara.....	25
4.5. Wilaya de Tlemcen.....	26
III. SURVEILLANCE SISMIQUE DU TERRITOIRE.....	27
1. La station régionale d’Oran.....	28
2. La station autonome de Tlemcen.....	29
IV. SYNTHESE DES DONNEES HISTORIQUES	30
Chapitre 3 : Sismotectonique et évaluation du risque sismique	22
I. INTRODUCTION.....	32
II. ANALYSE STRUCTURALE.....	32
1. Faille de StahZilzila (F1)	33
2. Faille de Djebel Djaddara(F2)	33

3. Faille de la Sebkha Sud (Faille de l'ouest de la Mleta F3)	33
III. SISMICITE.....	35
IV. CARACTERISTIQUES DE SEISME	35
V. APPLICATION.....	39
1. Carte structurale de la wilaya d'Ain Temouchent	39
2. Carte des épicentres de la wilaya d'Ain Temouchent	40
3. Carte sismotectonique de la wilaya d'Ain Temouchent.....	41
VI. ZONAGE SISMIQUE DE LA WILAYA D'AIN TEMOUCHENT.....	43
Conclusion générale.....	46
Références bibliographies	48
Annexes	53

Les villes algériennes connaissent une augmentation continue, et sans cesse croissante de leur taux d'urbanisation en raison, d'une part, de leur croissance naturelle et du flux migratoire du milieu rural vers les grandes villes. Ainsi, le Nord algérien compte près de 17 millions d'habitants, ce qui représente 66% de la population algérienne. Toutes ces données expriment comme bien les dégâts seront immenses en présence d'un risque naturel tel que les tremblements de terre.

Les séismes des vingt dernières années (ex : El Asnam du 10 octobre 1980 ; Constantine du 25 septembre 1985 ; Oued Djer du 28 octobre 1988 ; Tipaza du 29 octobre 1989 ; Mascara du 18 août 1994 ; Alger du 16 septembre 1996, Ain Temouchent du 22 décembre 1999 et Boumerdes-Zemmouri du 21 mai 2003) ont montré à quel point les conséquences de tels événements peuvent être catastrophiques tant sur le plan des pertes en vies humaines que dégâts matériels et socio-économiques.

Selon l'histoire géologique, la wilaya d'Ain Témouchent est exposée à plusieurs tremblements de terre d'une faible activité sismique. Le séisme d'Ain Temouchent du 22 décembre 1999 a montré que cette région est également sujette à une activité sismique certaine et modérée d'une magnitude inférieure à 5.5.

Le but de notre travail est de contribuer à l'évaluation du risque sismique de la ville d'Ain Temouchent, en recherchant comme indice la relation géométrique entre les épicentres des séismes et les failles actives de la région. Pour réaliser cette approche, nous avons synthétisé en premier lieu tous les séismes qui ont secoués la wilaya d'Ain Temouchent à partir de plusieurs catalogues de la sismicité d'Algérie. Ensuite, nous avons collecté les données qui traitent les failles actives de la région. Enfin, nous avons réunie les épicentres et les failles dans une même carte. Selon la densité des séismes et la présence de faille active, nous avons réalisé une carte de zonage sismique, en divisant la wilaya d'Ain Temouchent en plusieurs zones et suivant la grandeur du degré du danger nous avons classé ces zones.

Nous avons structuré notre selon les chapitres qui suivent :

Un premier chapitre présente des généralités sur la région d'étude ainsi sa situation par rapport à la sismicité de la méditerranée sur le plan morphotectonique, géologique et sismotectonique, en donnant aussi quelques postulats sur la convergence des deux plaques Afrique – Eurasie.

Le deuxième chapitre expose la sismicité du nord algérien, la répartition des séismes et leurs caractéristiques.

Pour le troisième chapitre, nous avons établis plusieurs cartes pour la wilaya d'Ain Temouchent. Les épicentres des séismes ainsi les failles actives constituent nos deux paramètres importants pour réaliser notre zonage sismique. En effet, une carte sismotectonique à été dressé pour la wilaya d'Ain Temouchent.