ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ SOCIALE FACE AUX SÉISMES

SOCIAL VULNERABILITY ASSESSMENT TO EARTHQUAKES

Réception : 25/01/2025 **Acceptation : 04/04/2025** **Publication : 10/06/2025**

YOUSFI Nacim[1], BOUKRI Mehdi[2], AIT BELKACEM Mounir[3]
[1]Centre national de recherche appliquée en génie parasismique (CGS)-01 Rue Kaddour Rahim prolongée BP 252 Hussein dey, Alger, Algérie- nacim_yousfi@hotmail.fr
[2]Centre national de recherche appliquée en génie parasismique (CGS)-01 Rue Kaddour Rahim prolongée BP 252 Hussein dey, Alger, Algérie - mehdi.boukri@gmail.com
[3]Centre national de recherche appliquée en génie parasismique (CGS)-01 Rue Kaddour Rahim prolongée BP 252 Hussein dey, Alger, Algérie - ait_belkcaem1@yahoo.fr

Résumé - Le présent article analyse l'aspect social face aux catastrophes naturelles, notamment les séismes. La vulnérabilité sociale particulièrement importante reste un aspect primordial dans la gestion des risques et catastrophes. À cet effet une enquête a été menée sur site où un échantillon de la population a été questionné. La ville de Blida qui se situe dans une zone sismique a été choisie pour application de la présente étude. L'objectif de l'enquête est de comprendre la perception de la population locale au risque sismique, à travers des indicateurs sociaux définis au préalable. Ces indicateurs seront associés à des coefficients de vulnérabilité définis pour deux classes de vulnérabilité sociale. Un indice de vulnérabilité sociale a été calculé à partir de ces coefficients afin de quantifier cette vulnérabilité et de la mettre en évidence dans les études des risques et des catastrophes. Ces résultats peuvent être d'une utilité importante dans l'élaboration de plans de réduction de risque sismique et de plans de gestion de catastrophes naturelles.

Mots - clés : Risque sismique, Vulnérabilité sociale, Indice de vulnérabilité sociale, Indicateur social.

Abstract- This paper analyzes the social aspect of natural disasters, especially earthquakes. Social vulnerability, which is highly significant remains a key aspect in risk and disaster management. To this end, a survey was conducted on site, where a sample of the population was questioned. The city of Blida, which is located in a seismic zone, was chosen for the application of this study. The objective of the survey is to understand the local population's perception of seismic risk, through previously defined social indicators. Vulnerability factors will be assigned to these indicators in two social vulnerability classes. A social vulnerability index was calculated from these factors, in order to quantify this vulnerability and highlight it in risk and disaster studies. These results can be of significant use in the development of seismic risk reduction plans and natural disaster management plans.

Keywords: Seismic risk, Social vulnerability, Social vulnerability index, Social indicator.

1-Introduction

Les risques d'origines naturelles doivent être analysés sous différents aspects. Les objectifs sont variables et les résultats doivent être intégrés pour améliorer le système de gestion des risques et catastrophes. Le premier aspect est de comprendre les phénomènes naturels et de caractériser les risques liés à ces phénomènes dans l'espace, afin de prévoir leurs impact socio-économique [1, 2]. Le second aspect est d'évaluer les conséquences, leurs vulnérabilités [3 - 7] et l'impact physique des risques [8 – 10]. Il sera ainsi possible d'arrêter des plans d'action spécifiques de prévention de risque. Le troisième aspect revêt un caractère plutôt social, constituant le dommage causé par les phénomènes naturels. L'aspect social concerne également la culture du risque à tous les niveaux de la société, de l'éducation, de la gouvernance et de la stratégie de prévention [1, 11 - 13]. Parmi plusieurs facteurs déterminant, dont la capacité de gestion des risques et catastrophes, la politique de développement de tous les champs sont importants pour établir un système de gestion plus efficace. Les démarches

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

préventives des catastrophes en milieu urbain doivent prendre en compte tous les aspects naturels, architecturaux et culturels. Le rôle des parties prenantes dans le domaine de la gestion des risques et catastrophes influence également la capacité sociale de prévention de risque ou de réduction des dommages [14 - 16]. En outre, les caractéristiques de la culture locale liées au risque sont variables d'une ville à une autre. Certaines de ces caractéristiques peuvent contribuer positivement au développement de la politique de prévention des risques et catastrophes. Dans le présent article, une étude de la vulnérabilité sociale aux catastrophes naturelles notamment les séismes a été menée. À cet effet, un indice de vulnérabilité sociale a été déterminé afin de comprendre la perception de la population du risque sismique. Le rôle des communautés notamment locales peut aider considérablement dans la prévention des risques et catastrophes. Peu d'étude ont été faites dans ce sens, notamment en Algérie où le volet social a été étudié et incorporé dans l'élaboration de scénario catastrophe [17]. Pour ce faire, une enquête sociale a été menée dans le cadre d'une étude de risque du grand Blida [18]. L'étude se compose de deux étapes, premièrement une analyse des facteurs de vulnérabilité sociale sera élaborée. Cette analyse concerne la population, tels que le développement démographique, la distribution spatiale, la perception des risques et l'activité de prévention de risque. Ensuite un indice de vulnérabilité sociale sera calculé dans le but de quantifier cette vulnérabilité et de mettre en évidence l'aspect social qui reste important pour les différents parties prenantes dans la gestion des risques et catastrophes.

2-Population et ménages de la wilaya de Blida

2.1-Considérations générales

La population de la wilaya de Blida n'a cessé d'augmenter depuis 1900 à nos jours. Nous pouvons constater une régression sensible de la population à partir de 1980. Celle-ci est due au découpage administratif de 1984 où la wilaya de Tipaza fut créée et ne faisait plus partie de la wilaya de Blida. De plus, à la création du gouvernorat du grand Alger en 1998, où quatre autres communes qui appartenaient à la wilaya de Blida ont été rattachées à celui-ci, à savoir Tessala el Merdja, Birtouta, Ouled-Chebel et Sidi Moussa (voir figure 1) [19, 20].

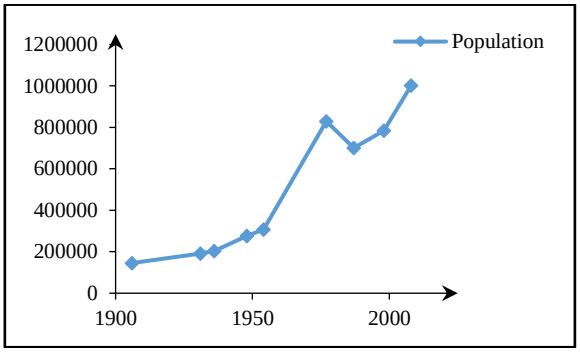


Figure 1 : Population de la wilaya de blida sur les 100 dernières années
Figure 1: Blida wilaya population over the last 100 years

La population totale de la Wilaya de Blida lors du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) en 2008 [14] a été estimée à 1 002 935 habitants, avec une densité de 647,10 habitants au kilomètre carré. Durant la période entre les deux derniers recensements (1998-2008), la population la population a augmenté avec un taux d'accroissement annuel moyen de 2.5%, qui est supérieur au taux national qui est de 1.61%. Cette densité démographique élevée est constatée en particulièrement dans les communes d'Ouled-Yaich et Blida, avec respectivement 6341,26 et 3070,30 habitants au kilomètre carré. Cette augmentation peut s'expliquer par l'attrait du foncier de la wilaya de Blida, considérée wilaya limitrophe de la capitale.

2.2-Évolution démographique des communes de la wilaya de blida

L'analyse a été faite sur la base des résultats obtenus à partir du recensement de 1998 et de 2008 [19 & 20]. Certaines communes de la wilaya de Blida ont enregistré des taux d'évolutions démographiques faibles telles que 1,2 % pour la commune d'El-Affroun, 1.3% pour la commune de Blida et 1,8% pour la commune de Soumâa comme représenté sur la Figure 2. Ces valeurs sont dues à la saturation du foncier dans ces communes.

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

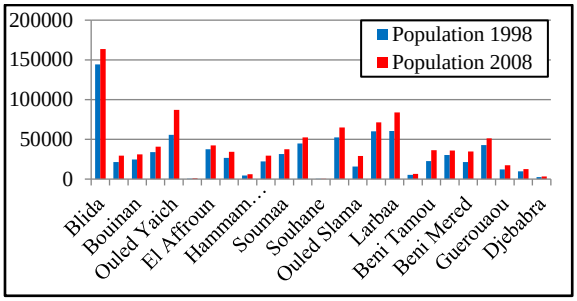


Figure 2 : Populations des communes de la wilaya Blida entre les recensements de 1998 et 2008
Figure 2 : Blida wilaya municipalities' population census from 1998 to 2008

Les taux de croissance démographique annuels les plus importants sont observés dans les communes de Ouled Slama (+6,40%), Chrea (+5,70%), Beni Mered (+5,10%), Beni Tamou (+4,80%) et Ouled – Yaich (+4,70%). La commune de Souhane est celle qui présente le taux le plus élevé (+10,10%), tout en restant la commune la moins peuplée de la wilaya de Blida. Un lien existe entre le développement démographique de certaines communes de la wilaya et leur densité démographique. Les Figure 3 et 4 représentent l'évolution de la densité démographique des communes de la wilaya de Blida au cours de la période 1998 à 2008.

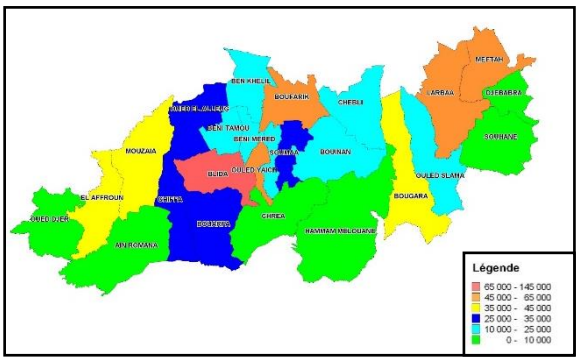


Figure 3 : Densité démographique de la Wilaya de Blida selon le RGPH 1998 [19]

Figure 3: Blida wilaya population density according to RGPH 1998 [19]

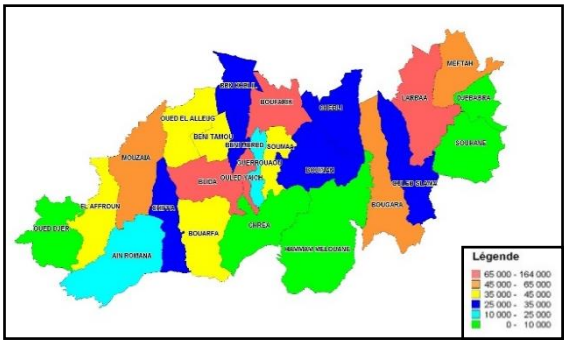


Figure 4 : Densité démographique de la Wilaya de Blida selon le RGPH 2008 [20]

Figure 4: Blida wilaya population density according to RGPH 2008 [20]

3-Situation récente de la planification urbaine et de l'organisation administrative de la wilaya de Blida

Au cours des années, la planification urbaine et les frontières administratives de Blida ont évolué et changé. Au lendemain de l'indépendance en 1962, le territoire algérien a été divisé en 15 wilayas, la wilaya de Blida est limitée à l'Est par Boumerdes, au Sud par la wilaya de Médéa et à l'Ouest par la wilaya d'Aïn Defla. Le découpage administratif de l'Algérie a été révisé plusieurs fois. En 1974, le nombre des wilayas est passé à 31, puis, à 48 wilayas en 1984. L'aire de la wilaya de Blida est devenue par conséquent plus petite, en raison du partage de terrain précédent avec la wilaya d'Alger au Nord Est, et la création de la wilaya de Tipaza au Nord-Ouest [1].

3.1-Organisation territoriale et administration actuelle

Comme mentionné dans la section précédente, la wilaya de Blida est actuellement divisée en vingt-cinq (25) communes. Les communes sont regroupées en dix (10) Daïras comme l'indiqué la figure 5 [17].

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

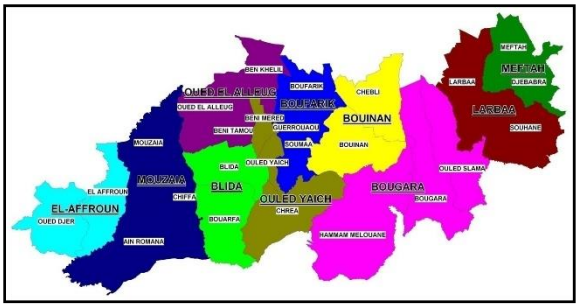


Figure 5 : Daïras et communes de la wilaya de blida

Figure 5: Blida wilaya daïras and municipalities

4-Organisation et méthodologie de l'enquête sociale

L'enquête sociale a pour but de clarifier ou caractériser le niveau de prise de conscience et des activités des citoyens, à propos de la prévention des risques et la gestion des catastrophes, notamment les tremblements de terre. D'autre part, identifier les besoins des citoyens, dans le cadre de la prévention de risques et la gestion de catastrophes. Enfin, évaluer la vulnérabilité sociale, ses causes, et les capacités sociales en matière de prévention des catastrophes naturelles.

4.1-Zone d'étude et sélection de l'échantillon d'étude

L'enquête sociale a couvert les quatre communes du Grand Blida (Blida, Ouled-Yaich, Beni-Mered et Bouarfa). Elle a été réalisée auprès d'un échantillon de 100 ménages en utilisant une fiche d'enquête sous forme de questionnaire développée à cet effet par le CGS.

4.2-Elaboration de la fiche d'enquête sociale

La fiche d'enquête sociale sous forme de questionnaire préparé par l'équipe d'étude du Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (CGS), 51 questions classées dans les cinq catégories suivantes ont été établies pour constituer ce questionnaire. La fiche contient les rubriques suivantes : Ménage, Caractéristique de la maison, Communication et information, Préparation et perception au risque et Perception de sécurité.

Le nombre de ménages sélectionnés pour l'échantillon a été déterminé selon la population de chaque commune comme indiqué dans le tableau 1. Un ménage ciblé a été déterminé sur place par l'enquêteur, dans le cas où deux ménages ou plus partageaient un même bâtiment.

Tableau 1 : Nombre d'échantillons dans chaque commune

Table 1: Number of samples in each municipality

Commune	Total population	Pourcentage (%)	Fiches / commune
Blida	163586	50.88%	50
Ouled-Yaich	87129	27.10%	27
Bouarfa	35910	11.17%	12
Beni-Mered	34860	10.84%	11

Pour une analyse sociale assez représentative, un zonage expérimental des unités homogènes du développement a été réalisé pour l'élaboration de l'enquête sociale comme représenté sur la Figure 6. Le zonage établi repose sur le développement territorial, socio-économique et urbain, ainsi que sur les caractéristiques de la population résidante dans le périmètre de l'étude. Ce zonage a été fait d'une manière homogène afin de toucher des échantillons de population représentatifs répartis sur l'ensemble du périmètre de l'étude.

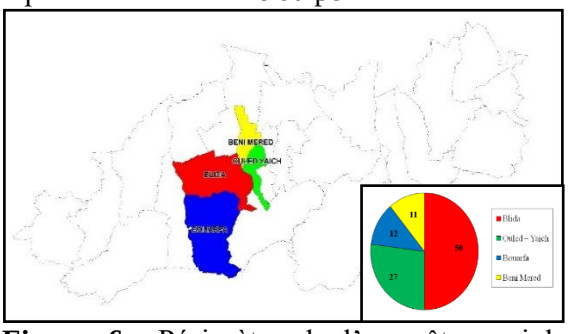


Figure 6 : Périmètre de l'enquête sociale (Grand Blida)

Figure 6: social survey boundaries (Great Blida)

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

4.3-Résultats de l'Enquête Sociale et discussion

4.3.1-Nombre de personnes dans les ménages

Le nombre de personnes dans un ménage est relativement élevé varie de 1 à 15 dans certains cas, comme illustré dans la figure 12. Le nombre de personnes prédominant par ménage est de 4 à 7.

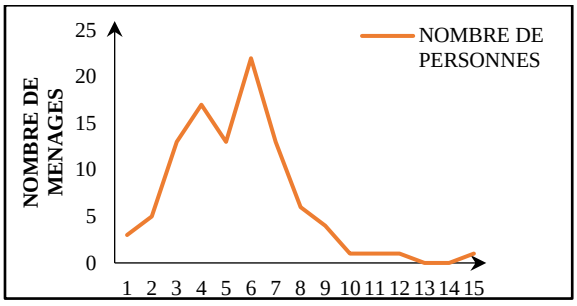


Figure 7 : Nombre de membres des ménages

Figure 7: Number of household members

4.3.2-Etat des constructions leurs conformités selon le code parasismique en vigueur

Selon les chefs de ménages, l'état des maisons et des bâtiments est jugé moyen (47%) et bon (45%), par contre aucune construction n'a été jugé excellente. On constate aussi que 60% des maisons ne sont pas construites selon le code parasismique en vigueur, comme il est présenté sur les figures 8 et 9.

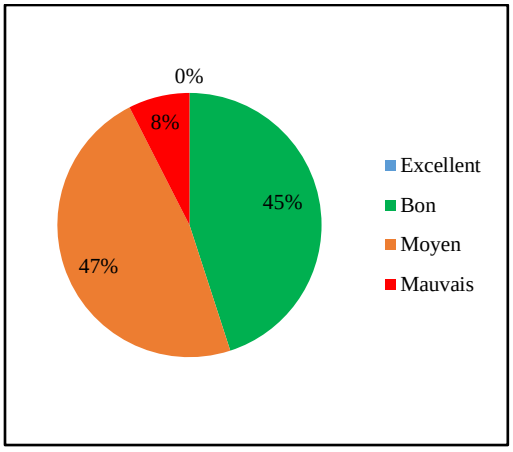


Figure 8 : Etat des bâtiments selon le chef de ménage

Figure 8: Condition of buildings according to head of household

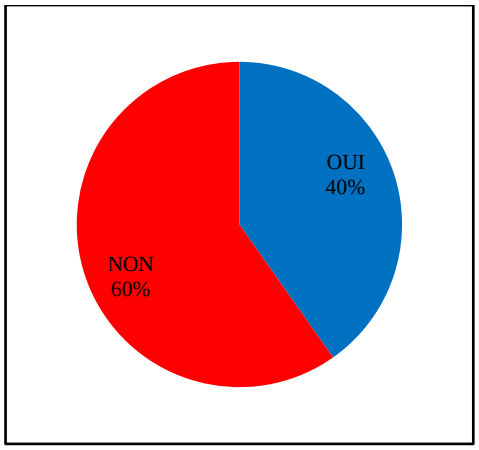


Figure 9 : Application du code parasismique

Figure 9: Application of the seismic code

4.3.3-Nature des sources et des réservoirs d'eau

61% des ménages questionnés utilisent seulement le réseau public d'alimentation en eau potable (AEP), tandis que 23% combinent le réseau AEP avec d'autres sources telles que les forages et les citernes. On remarque aussi que 11% utilisent des citernes comme unique source d'alimentation en eau potable, le peu restant s'alimentent chez le voisin ou bien dans des forages (voir figure 10). En ce qui concerne les réservoirs d'eau, 37% du panel ne les utilisent pas, alors que l'utilisation d'autres types de réservoirs se répartit d'une manière

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

plus ou moins équitable, comme illustré dans la figure 11.

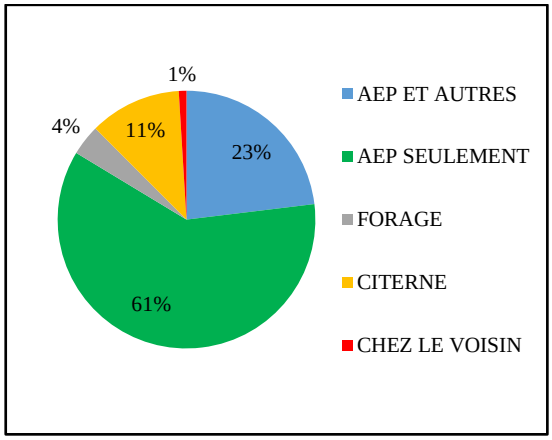


Figure 10 : Répartition des sources d'alimentation en eau

Figure 10: water supply sources distribution

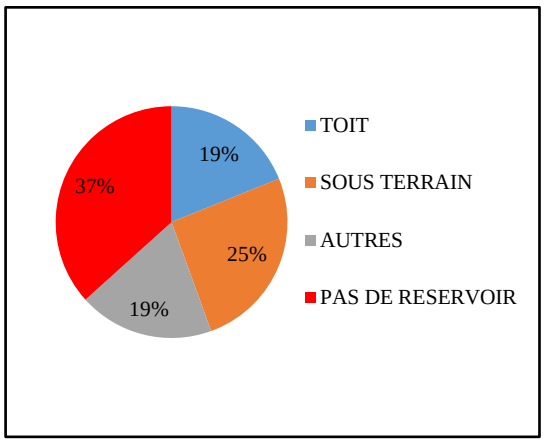


Figure 11. Répartition des types de réservoir d'eau utilisés par les ménages

Figure 11. Distribution of types of water tank used by households

4.3.4-Appréhension de la population sur les risques et leur réduction

Bien que la majorité des ménages questionnés utilisent différents moyens de communication, 52% déclarent ne pas être informés sur les risques majeurs (figure 12). Aussi, deux tiers des ménages (soit 66%) ne sont pas informés sur la réduction du risque sismique (figure 13).

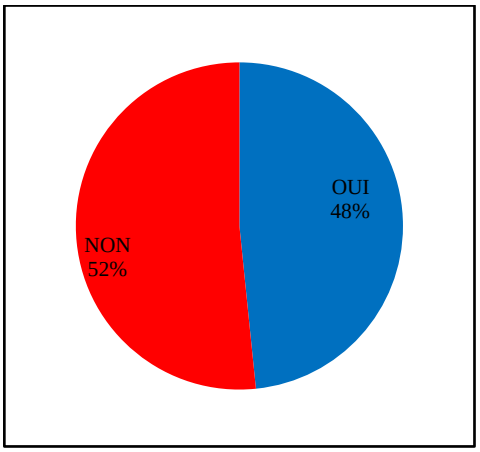


Figure 12. Information sur les risques

Figure 12. Risks information

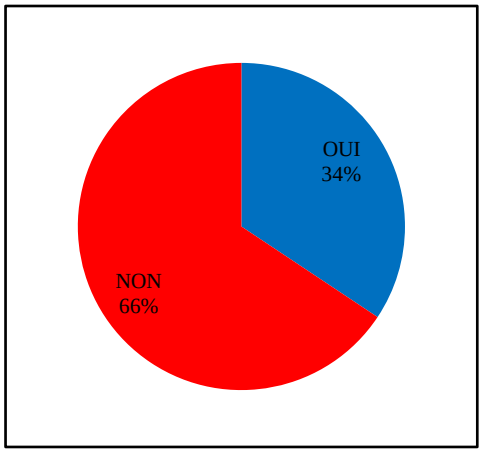


Figure 13 : Information sur la réduction du risque sismique

Figure 13: Seismic risk reduction information

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

4.3.5-Expériences des incendies

D'après l'analyse des résultats de l'enquête concernant l'expérience de la population vis –à –vis des incendies, près d'un tiers (35%) des questionnés déclarent avoir vécu cette expérience dans leur voisinage. Tandis que la plus grande partie (soit 65%) ne l'a pas vécue comme présenté sur la figure 14.

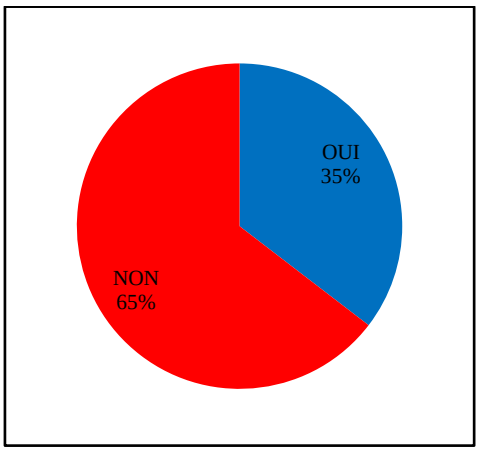


Figure 14 : Expérience d'incendie dans le voisinage

Figure 14: Neighbourhood Fire Experience

4.3.6-Type d'abri possible

Concernant les choix des abris possibles en cas de détérioration de leurs maisons, 24% des chefs de ménages préfèrent se loger provisoirement chez leurs voisins. 20% préfèrent les amis, tandis que 17% ont répondu autres abris, puis les mosquées et les tentes à raison de 14% et 12% respectivement (voir figure 15).

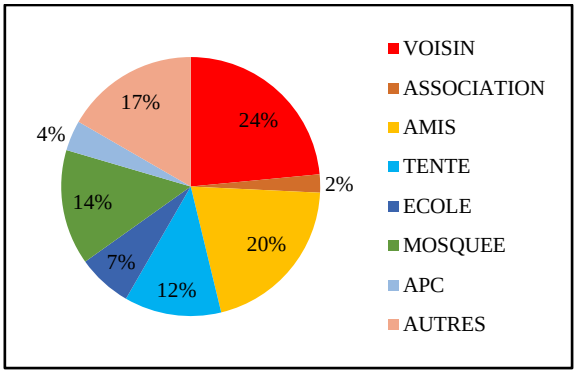


Figure 15 : Abri possible choisi par les ménages

Figure 15: Possible shelter chosen by households

4.3.7-Influence des établissements et associations sociales sur la culture vis – vis des séismes

La majorité des chefs de ménages (92%) estiment que l'école joue un rôle clé dans la sensibilisation sur les tremblements de terre. Près du deux tiers disent qu'il n'existe pas d'associations aux alentours de leurs maisons (voir figure 26 et 17). Parmi le tiers des répondants ayant déclaré l'existence d'une association près de leur domicile, 28% indiquent qu'elles sont actives dans le domaine culturel et 25% dans le sport. Les autres activités viennent après et sont comme suit : (aide ; 18%), (multiple ; 16%) et (nettoyage ; 13%).

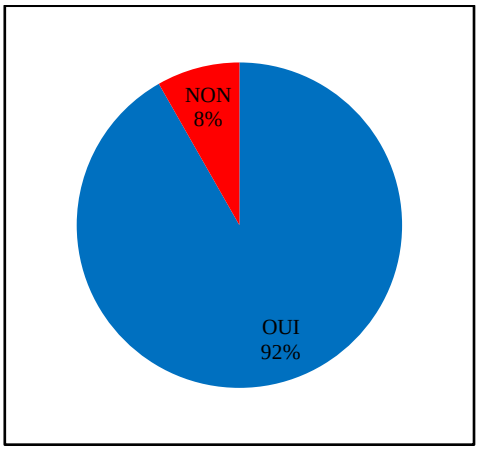


Figure 16 : Rôle de l'école sur le séisme

Figure 16: School earthquake role

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

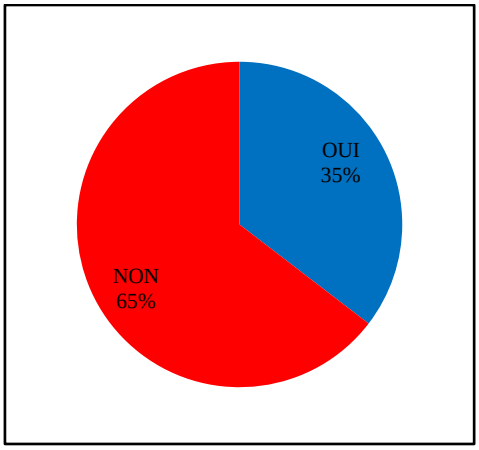


Figure 17 : Existence d'une association

Figure 17 : Existence of an association

4.3.8-Réactions des chefs de ménages lors d'un séisme

Le tableau 2 regroupe les résultats du questionnaire sur les réactions des chefs de ménages durant et immédiatement après un séisme.

Tableau 2 : Informations sur les réactions convenables durant et après un séisme

Table 2: Information on appropriate reactions during and after an earthquake

Informations	OUI	NON
Réactions durant un séisme	34%	66%
Réactions après un séisme	48%	52%
Utilisation d'un véhicule après un séisme	42%	58%

4.3.9-Assurance des maisons contre le séisme

En ce qui concerne l'assurance des maisons contre les catastrophes naturelles, plus de 80% des maisons ne sont pas assurées, bien que 72% des chefs de ménage expriment le souhait de le faire à l'avenir (voir tableau 3).

Tableau 3 : Assurance contre le séisme

Table 3 : Insurance against earthquake

Informations	OUI	NON
Assurance contre le séisme	18%	82%
Assurance contre le séisme dans le futur	72%	28%

5- Estimation de l'indice de vulnérabilité sociale

Les résultats de l'enquête sociale seront utilisés afin de déterminer l'indice de vulnérabilité. L'indice de vulnérabilité sociale (Ivs) sera déterminé à partir des coefficients issus expérimentalement de l'enquête pour chaque indicateur social. Dans le tableau 4 ci-après tous les indicateurs de la vulnérabilité sociale sont présentés. Ces indicateurs ont été tirés directement des résultats de l'enquête sociale, pour chaque paramètre de vulnérabilité sociale. Chaque indicateur pourra alors prendre deux valeurs selon la perception au risque sismique de la population questionnée.

Tableau 4 : Coefficients de pondération empirique non normalisés (Si)

Table 4: Non-normalized empirical weighting factors (Si)

Indicateur	Classe	
	Vert	Rouge
Etat des bâtiments selon le chef de ménage	0.45	0.55
Application du code parasismique	0.40	0.60
Répartition des sources d'alimentation en eau	0.61	0.39
Répartition des types de réservoir d'eau utilisés par les ménages	0.19	0.81
Information sur les risques	0.48	0.52
Information sur la réduction du risque sismique	0.34	0.66
Expérience d'incendie dans le voisinage	0.35	0.65
Abri possible choisi par les ménages	0.39	0.61
Rôle de l'école sur les séismes	0.92	0.08
Existence d'une association	0.35	0.65
Réactions durant un séisme	0.34	0.66
Réactions après un séisme	0.48	0.52
Utilisation d'un véhicule après un séisme	0.48	0.52
Assurance contre le séisme	0.18	0.82

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

Ces valeurs ne seront pas utilisées directement. Les coefficients affectés à chaque indicateur social seront normalisés afin d'avoir une meilleure compréhension des résultats de l'indice de vulnérabilité sociale. Dans le tableau 5 les valeurs normalisées des coefficients de pondération sont présentées.

Tableau 5 : Coefficients de pondération empirique normalisés (Si)

Table 5: Normalized empirical weighting factors (Si)

Indicateur	Classe	
	Vert	Rouge
Etat des bâtiments selon le chef de ménage	0.03	0.04
Application du code parasismique	0.03	0.04
Répartition des sources d'alimentation en eau	0.04	0.03
Répartition des types de réservoir d'eau utilisés par les ménages	0.01	0.06
Information sur les risques	0.03	0.04
Information sur la réduction du risque sismique	0.02	0.05
Expérience d'incendie dans le voisinage	0.03	0.04
Abri possible choisi par les ménages	0.03	0.04
Rôle de l'école sur les séismes	0.07	0.01
Existence d'une association	0.03	0.05
Réactions durant un séisme	0.02	0.05
Réactions après un séisme	0.03	0.04
Utilisation d'un véhicule après un séisme	0.03	0.04
Assurance contre le séisme	0.01	0.06

L'indice normalisé de vulnérabilité sociale s'exprime comme étant la somme des coefficients obtenus pour chaque indicateur social selon l'équation (1).

$$Ivs = \sum_{i=1}^{i=14} Si \qquad (1)$$

Les résultats de l'indice normalisé sont présentés dans le tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6 : Valeurs de l'indice non normalisé de vulnérabilité social (Ivs)

Table 6: Non-normalized social vulnerability index (Ivs)

Classe	Vert	Rouge
Ivs	0.41	0.59

D'après les résultats obtenus dans le tableau 6, nous remarquons que les indicateurs de l'enquête sociale tendent vers le rouge avec 59% tandis que seulement 41 % de la population interrogée perçoit le risque sismique.

6-Conclusion

Le présent a pour objectif d'étudier la vulnérabilité sociale des populations face aux séismes. Cet aspect reste important aussi bien dans les études des risques sismiques que dans l'élaboration des plans de prévention contre les catastrophes naturelles par les autorités locales ou nationales. A cet effet, une enquête sociale a été menée sur la base d'une fiche élaborée sous forme de questionnaire. Cette enquête a ciblé un échantillon de 100 ménages de différentes catégories sociales répartis sur l'ensemble du périmètre du PDAU du Grand Blida. L'analyse des résultats a montré que la plupart des chefs de ménages interrogés ne sont pas informés sur les risques majeurs, sur leur perception ainsi que sur les moyens les réduire, en dépit du fait que la majeure partie soit connectée aux différents moyens de communication. L'analyse des données montre, également, que la majeure partie de cette population ne respecte pas le code parasismique en vigueur dans la construction des maisons individuelles, ce qui constitue une menace sérieuse lors d'un éventuel tremblement de terre. Bien que l'ordonnance (03-12) du 26/08/2003 relatif à l'obligation de l'assurance des biens immobiliers vis – à – vis des catastrophes naturelles soit entrée en vigueur le 01/09/2004, la plupart des personnes questionnées disent l'ignorer. En dépit du manque d'information de la population quant aux possibles survenances des risques naturels, il y a une certaine compréhension sur le rôle de chaque institution dans la ville et son importance lors d'une catastrophe naturelle. Aux termes de cette étude et sur la base de l'analyse des différents données recueillies, il semble primordial d'élaborer à court et à moyen terme, un plan d'action avec un certain nombre de mesures efficaces, visant à susciter la sensibilisation de la population et sa perception, pour une meilleure résilience après une catastrophe naturelle.

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr

Références bibliographiques

[1] *CGS. Etude de vulnérabilité et d'évaluation du risque sismique de la ville de blida, Récolte et analyse de données, Collecte et évaluations des données relatives aux conditions sociales et économiques,* Rapport, Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique, Algérie, 2012.

[2] Oliva, S. et Lazzeretti, L., *Measuring the economic resilience of natural disasters: An analysis of major earthquakes in Japan*, City, Culture and Society, Vol 15n° 1, pp 53–59, 2018.

[3] Yousfi, N., Ait Belkacem, M., Bensaibi, M. et Guessoum, N., *Empirical vulnerability index assessment of strengthened masonry structures: case study of algiers city,* Algérie Equipement, n° 71, pp 23-32, 2024.

[4] Yousfi, N., et Bensaibi, M., *Weighting assessment of vulnerability index parameters for reinforced masonry structures*, Structural Engineering International, Vol 27 n° 1, pp 79-87, 2017.

[5] Chieffo, N., Clementi, F., Formisano et A., Lenci, S., *Comparative fragility methods for seismic assessment of masonry buildings located in Muccia (Italy)*. Journal of Building Engineering, Vol 25 pp 100813, 2019.

[6] Kassem, M.M., Nazria, F.M. et Farsang, E.N., *The efficiency of an improved seismic vulnerability index under strong ground motions*, Structures, Vol 23 pp 366-382, 2020.

[7] Amellal, O. and Bensaibi, M., *Parametric study of the seismic vulnerability of steel structures and their vulnerability curves*, Journal of Materials and Engineering Structures, Vol 7, n° 3, pp 359–375, 2020.

[8] Yousfi, N., Bensaibi, M., Guessoum, N. et Boukri, M., *Seismic Scenario of Algiers City: Case Study of Strengthened Masonry Buildings*, Structural Engineering International, Vol. 32, n° 3, pp 328-336, 2022.

[9] Tadjer, K., et Bensaibi, Earthquake *risk assessment of Blida (Algeria) using GIS*proc. of the Conf. on Mat. and Energy, La Rochelle, France, 2017

[10] Polese, M., Di Ludovico, M., d'Aragona, M.G., Prota, A. et Manfredi, G., *Regional vulnerability and risk assessment accounting for local building typologies*, International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol 43 n° 2 pp 101400, 2020.

[11] Li, S. Q. et Chen, Y. S., *Vulnerability and economic loss evaluation model of a typical group structure considering empirical field inspection data*, International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol 88 n°1 pp 103617 2023.

[12] Alarcón, N.G., *cartographie de la vulnérabilité sociale aux séismes de grenoble et son agglomération*, Thèse, Université de grenoble, France, 2018.

[13]Wood, E., Sanders, M. et Frazier, T., *The practical use of social vulnerability indicators in disaster management*, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 63 n°1, pp 102464, 2021.

[14] Yousfi, N., Ait Belkacem, M., Guessoum, N. et Bensaibi, M., *Seismic resilience scenario of Algerian buildings context: Blida city case study*, Journal of Earthquake and tsunami, Vol 18 n° 3 pp 2450005, 2024.

[15] Wen, W., Zhang, M., Zhai, C. et Liu, W., *Resilience loss factor for evaluation and design considering the effects of aftershocks*, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Vol 116 n°1, pp 43–49, 2019

[16] Vona, M., Mastroberti, M., Mitidieri, L. and Tataranna, S., *New resilience model of communities based on numerical evaluation and observed post seismic reconstruction process*, International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol 28 n° 1, pp 602–609, 2018.

[17] OYO-CGS, *Etude de vulnérabilité sismique de la ville d'Alger*, Japan international cooperation agency (JICA) - Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique (CGS), Algiers, 2006.

[18] *CGS. Etude de vulnérabilité et d'évaluation du risque sismique de la ville de blida,* Rapport, centre national de recherche appliquée en génie parasismique, Algérie, 2013.

[19] ONS. Recensement général de la population et de l'habitat, Office national des statistiques, Algérie, 1998.

[20] ONS. Recensement général de la population et de l'habitat, Office national des statistiques, Algérie, 2008.

Editée sous licence CC BY-NC-ND http://creativecommons.fr