



**HAL**  
open science

# Les représentations du risque sismique à Beyrouth et Bourj Hammoud

Stéphane Cartier, Elise Beck, Ludvina Colbeau Justin, Anaid  
Donabedian-Demopoulos

► **To cite this version:**

Stéphane Cartier, Elise Beck, Ludvina Colbeau Justin, Anaid Donabedian-Demopoulos. Les représentations du risque sismique à Beyrouth et Bourj Hammoud. Travaux et Jours, 2017. halshs-01695915

**HAL Id: halshs-01695915**

**<https://shs.hal.science/halshs-01695915>**

Submitted on 29 Jan 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Titre : Les représentations du risque sismique à Beyrouth et Bourj Hammoud

Stéphane CARTIER PACTE-Grenoble, Elise BECK PACTE-Grenoble, Ludvina COLBEAU-JUSTIN Pacte-Grenoble, Anaïd DONABEDIAN INALCO-Paris

Interroger la vulnérabilité sismique

La croissance de l'urbanisation des populations humaines provoque l'augmentation statistique des catastrophes sismiques. Seule une meilleure adaptation de l'architecture et des comportements parvient à limiter le nombre des victimes. Dès 1756, suite au séisme et tsunami de Lisbonne en 1755, dans sa « Lettre sur la providence » en réponse à Voltaire, Rousseau inscrit la vulnérabilité sismique et les capacités d'adaptation dans la modernité des Lumières : le progrès est envisageable si on associe la connaissance et la prévoyance. Rousseau y souligne la responsabilité humaine. « (...) que la nature n'avait point rassemblé là vingt mille maisons de six à sept étages, et que si les habitants de cette grande ville eussent été dispersés plus également, et plus légèrement logés, le dégât eût été beaucoup moindre, et peut-être nul ». « Combien de malheureux ont péri dans ce désastre, pour vouloir prendre l'un ses habits, l'autre ses papiers, l'autre son argent ? ». « Je ne vois pas qu'on puisse chercher la source du mal moral ailleurs que dans l'homme libre, perfectionné, partant corrompu ; et, quant aux maux physiques, ils sont inévitables dans tout système dont l'homme fait partie ; la plupart de nos maux physiques sont encore notre ouvrage » (Rousseau, 1756).

Aussi important que cette position philosophique, l'état portugais ordonne des enquêtes systématiques dans tout le royaume pour comprendre les phénomènes et évaluer les dégâts. L'état ordonne aussi une reconstruction parasismique après des tests d'architecture (Poirier, 2005). Après la catastrophe, ces initiatives préparent la prévention sismique moderne en connaissant le risque et impliquant la population dans la sécurité. Cette résolution est nécessaire car l'architecture verticale contemporaine défie la pesanteur. Cependant, la maîtrise croissante de la ductilité permet de se protéger des secousses violentes. La vulnérabilité sismique est déterminée par l'état des bâtiments et la préparation de la population. L'application des techniques parasismiques dans la construction est fortement dépendante du corpus réglementaire national. La population peut se préparer en contrôlant ses constructions, en développant un urbanisme résilient aux catastrophes (largeur des rues, disposition des bâtiments et des ressources stratégiques), en aménageant ses logements et lieux professionnels (sécurité des meubles), en se formant aux gestes de survie et en organisant l'évacuation.

La préparation d'une population au risque sismique dépend de sa connaissance du phénomène, de sa perception du danger et de l'identification de ressources (Blaikie et al., 1994). Progressivement, la prévention parasismique tente d'intégrer les conceptions et comportements des populations. A ce titre, les investigations sociales françaises se sont essentiellement déroulées en partenariat avec l'Association Française de génie Parasismique (AFPS), d'abord par enquêtes de retour d'expérience post sismique (Vanssay, 1991 ; Bisch, 1999 ; Colbeau-Justin et Mauriol, 2001 ; Cartier et Colbeau-Justin, 2003 ; AFPS, 2009), puis par implication dans l'amélioration des messages de protection (Cartier et Colbeau-Justin, 2010). Dans différents contextes, ces collaborations ont favorisé le développement de travaux universitaires dédiés à l'étude de la connaissance et des comportements sismiques autour de la Méditerranée (Lutoff, 2000 ; Cartier, 2004 ; Pérouse, 2006 ; Colbeau-Justin et al., 2008 ; Bertran Rojo, 2014). Cette implication croissante est renforcée par l'inscription dans des

partenariats interdisciplinaires avec les sciences de la terre (Lutoff, 2000 ; Cartier et Cornou, 2016 ; Adjizian-Gérard et al., 2015).

Enquêter la perception du risque sismique à Beyrouth et Bourj Hammoud

Après des investigations collectives en Equateur (Chatelain et al., 1995), en Algérie (Cartier, 2004), l'équipe risque sismique du laboratoire de géophysique de l'université de Grenoble (LGIT devenu ISTerre) et le laboratoire de sciences sociales PACTE ont proposé lors du projet LIBRIS d'investir le terrain libanais où la croissance urbaine rapide sur des zones sismiques présente un danger important (Pico, 2006 ; Adjizian-Gérard et al. 2015 ; Cartier et al., 2016). En partenariat avec le CNRS Libanais, l'équipe de sciences sociales de l'Université Saint Joseph a développé plusieurs thèmes d'analyse de la vulnérabilité sismique de la population de Beyrouth dans la continuité de la thèse de L. Pico. Il s'agit ici de restituer la synthèse des résultats des enquêtes sur la perception du risque à Beyrouth et Bourj Hammoud (Beck et al., 2014). Cette enquête sociologique analyse les représentations du risque sismique, les modes de communication et de formation, la confiance dans le logement et les institutions, les mobilités individuelles après des secousses. Les résultats cernent les sources de connaissance des habitants de Beyrouth et Bourj Hammoud : expériences des tremblements de terre et des bombardements (1975-1990 et 2006) ; informations officielles des institutions politiques, religieuses et scolaires ; informations informelles des familles et du voisinage ; stratégies de protection et information durant une secousse ; confiance selon les sources d'information et les institutions ; facteurs démographiques qui influencent la vulnérabilité.

L'échantillon est composé de deux cents habitants sondés dans deux quartiers de Beyrouth *intramuros* à Sioufi, Sanayeh et de la municipalité de Bourj Hammoud. Pour diversifier sa composition, le protocole a imposé des immeubles de hauteur différente, des heures d'enquête variables, la limitation à une seule personne volontaire par immeuble, les réponses en arabe, français ou arménien. Pour le premier corpus recueilli en 2010-2011, les 176 réponses offrent un équilibre homme/femme, une diversité d'éducation avec plus de personnes diplômées et une influence de l'âge sur le niveau de scolarisation au profit des plus jeunes. Restent toutefois la difficulté de préciser la profession et le revenu, et, surtout l'impossibilité de comparer avec le recensement inexistant. Parmi les 18 communautés confessionnelles libanaises, l'appartenance religieuse est simplifiée en chrétien/musulman pour pouvoir tester les hypothèses culturelles à propos de l'interprétation des tremblements de terre. Les échantillons de Sioufi et Sanayeh sont équivalents, mais il y a 95 % de chrétiens à Sioufi et 89 % de musulmans à Sanayeh. A Bourj Hammoud, l'enquête de 2016 comporte des habitants de grands et petits immeubles, mais se focalise sur des quartiers où des mesures de vibration sismique des bâtiments ont été effectuées. L'échantillon composé de 31 personnes est spécifiquement arménophone et inclut 28 arméniens orthodoxes et 3 maronites ou catholiques arméniens. Il est marqué par une surreprésentation des femmes (enquêtes en journée ; 21 femmes (66 %) et 10 hommes (33 %)). Cet échantillon semble aussi plus âgé que la population moyenne, 4 personnes de 18 -40 ans (12 %), 15 personnes 40-60 ans (48 %), 12 personnes de plus de 60 ans (38 %).

Habiter avec le danger

En matière de perception du risque sismique par les habitants, la durée de résidence dans l'immeuble détermine l'expérience sismique. Parmi l'échantillon de Beyrouth (Sanayeh et Sioufi), 53 % résident depuis plus de 20 ans dans leur logement. Ceci témoigne d'une stabilité résidentielle,

d'une connaissance de l'immeuble, d'une intégration dans le quartier. A Bourj Hammoud, les habitants ont aussi une longue expérience de résidence dans l'immeuble, puisque 23 personnes dépassent les 20 ans de résidence (74 %) et 8 personnes sont à moins de 20 ans (26 %). Il s'agit de propriétaires à 51 % et de locataires ou invités à 48 %. La stabilité résidentielle est renforcée par la propriété familiale des logements et les « vieux loyers » bons marchés. Il y a peu de déménagements malgré la guerre et la transformation urbaine. A Bourj Hammoud, la sélection délibérée d'arménophones oriente vers la population la plus ancienne de la ville et ignore les nombreux arabophones installés plus récemment dans les quartiers populaires. De plus, statistiquement, l'expérience des bombardements n'explique pas la perception du risque sismique, car 91 % de l'échantillon à Beyrouth et 93 % à Bourj Hammoud en ont vécu, ce qui sature cette variable. Les discours révèlent d'ailleurs des assimilations entre bombardements et tremblements de terre comme « se cacher dans la cave ».

Comme représentation, la perception du risque sismique sollicite l'expérience personnelle, mais aussi l'éducation, la croyance et l'imagination. A Beyrouth, 59 % des sondés estiment que la ville peut être secouée (66 % à Sioufi et 52 % à Sanayeh). La rationalité domine les représentations du risque sismique à Beyrouth : selon la magnitude, 34 % évoquent des destructions, des conséquences lourdes, des morts ; 11 % évoquent des représentations catastrophiques comme la destruction de la ville entière. A Bourj Hammoud, 20 personnes, donc 66 % de l'échantillon, pensent qu'un tremblement de terre est possible, 6 (donc 19 %) estiment que c'est impossible, 4 (donc 13 %) restent sans opinion et 1 (3 %) suppose que Dieu seul sait. A Bourj Hammoud, les gens associent aussi le séisme à des destructions. 25 (80 %) sont catastrophistes et 2 (6 %) pensent que c'est selon la magnitude.

#### Apprendre le risque

L'éducation influence la perception du risque. A Beyrouth, plus les gens sont éduqués, plus ils estiment un séisme possible : 69 % parmi les diplômés de l'université, 57 % parmi les diplômés du lycée, 25 % parmi les diplômés de l'école élémentaire. Une meilleure scolarité diminue la proportion de gens sans opinion : 31 % parmi les diplômés de l'école élémentaire, 16 % parmi les diplômés du lycée, 14 % parmi les diplômés de l'université. A Bourj Hammoud, la majorité des personnes éduquées admet la possibilité d'un séisme, mais c'est aussi le cas des personnes avec une scolarité élémentaire.

Evoquer l'origine des séismes aide à considérer la possibilité d'une secousse. Supposer une origine divine amoindrit la considération pour la possibilité d'une secousse. A Beyrouth, l'interprétation de l'origine des séismes oriente la projection à propos d'une secousse : 67 % évoquent une origine tectonique et 26 % évoquent une origine divine. L'éducation influence l'attribution d'une origine aux séismes : les plus scolarisés ont plus une explication tectonique ; les moins scolarisés évoquent plus une explication divine. A Bourj Hammoud, l'interprétation des origines sismiques passe par 77 % d'origine tectonique et 42 % d'origine divine. Pour une partie de l'échantillon (33 %), les deux origines sont vraiment compatibles si Dieu est à l'origine des phénomènes naturels. Plus spécifiquement, une partie de l'échantillon de Bourj Hammoud se distingue par une attribution humaine de l'origine des séismes (25 %), liée à la médiatisation croissante des secousses liées à la fracturation hydraulique des roches pour exploiter les hydrocarbures (gaz de schiste) et à la

conviction que le séisme de Spitak en 1988 en Arménie avait été provoqué par une explosion thermonucléaire soviétique.

#### Eprouver la secousse

La puissance de la secousse vécue oriente les comportements durant les séismes. A Beyrouth, 78 % déclarent une expérience sismique et 83 % à Bourj Hammoud. Ce dernier score peut s'expliquer par la forte proportion de personnes âgées dans un petit échantillon (donc plus susceptibles d'avoir vécu un séisme), mais aussi par les parcours familiaux entre des régions très sismiques (Arménie, Syrie, Liban). Parmi les personnes qui ont éprouvé une secousse, 84 % ont immédiatement reconnu un tremblement de terre. Pour 16 %, il s'agit du séisme de 1956 (magnitude 5.1, 148 morts) et pour 46 %, il s'agit du séisme de 1997 (magnitude 5.5, endommagements de construction à Beyrouth). Après la secousse, 78 % des gens ont repris une activité normale, ce qui, dans notre échantillon s'explique par la surreprésentation du séisme matinal de 1997 sans effondrements majeurs.

A Beyrouth, plus la secousse est forte, plus les gens (25 %) sortent des immeubles, peu restent sur place. Les mobilités, parfois dangereuses, sont principalement pour atteindre un autre endroit (39 %), mais moins d'un tiers parmi eux partent en direction d'un espace ouvert, cherchent à s'échapper ou se protéger. 80 % essaient de rejoindre des membres de leur famille.

La méconnaissance de la protection accroît la vulnérabilité. La question « comment se protéger pendant un séisme » donne des réponses contrastées : à Beyrouth, plus d'un tiers (39 %) veut aller dehors en fuyant vers des espaces ouverts ; un tiers veut s'abriter dans l'immeuble, sous une table, dans un coin ou un escalier, sous une poutre (plus de la moitié à Bourj Hammoud) ; un tiers serait perdu puisqu'ils évoquent des protections inadaptées ou ne savent pas quoi faire. Or, l'expérience influence l'idée de protection : les personnes qui ont vécu une secousse pensent plus s'abriter dans les immeubles. A Bourj Hammoud, 45 % déclarent rester sur place, prier ou ne rien faire, 19 % déclarent s'abriter dans l'immeuble et 16 % déclarent sortir.

#### Se protéger ou se faire protéger

La préparation détermine la vulnérabilité personnelle. Certains utilisent des ressources personnelles ou dans le voisinage. D'autres transfèrent leur protection à des institutions officielles comme les administrations, les équipes de secours ou les scientifiques. A Bourj Hammoud, 42 % souhaitent une préparation mais restent sans action, 29 % déclarent préparer leur famille et 13 % pensent que la préparation relève d'acteurs externes. A Beyrouth, 55 % pensent qu'il est possible de se protéger durant un tremblement de terre (9 % sont sans opinion). A Bourj Hammoud, 33 % pensent qu'il faut sortir, 13 % pensent qu'il faut se protéger et 6 % pensent que construire parasismique est la protection prioritaire. Mais 51 % pensent qu'il est impossible de se protéger ou restent sans opinion (réponses multiples possibles).

En synthèse, pour la majorité, la protection correspond aux codes parasismiques de construction. Les gens attendent des solutions, des informations, des espaces ouverts, des codes parasismiques. L'éducation influence les possibilités de protection : A Beyrouth, les plus éduqués évoquent plus les modalités de protection (55 %) et restent moins sans opinion (4 %). Les moins éduqués estiment moins possible de se protéger (44 %) et ignorent ces possibilités (19 %). Les gens connaissent des comportements sûrs, mais ne préparent pas leur famille, ni un kit de survie. La question « après ce

séisme, qu'avez-vous fait pour vous préparer ? » suscite principalement (80 %) une réponse passive pour la préparation. Seulement 4 % à Beyrouth et 3 % à Bourj Hammoud déclarent se préparer. La faiblesse des secousses ressenties peut expliquer ce sous-investissement. Pour se préparer, la priorité est d'habiter un bâtiment sûr (40 % à Beyrouth et 22 % à Bourj Hammoud), de connaître les consignes (33 % à Bourj Hammoud et 19 % à Beyrouth). Peu évoquent la connaissance du phénomène (22 % à Bourj Hammoud et 7 % à Beyrouth), l'organisation du voisinage (5 %) ou de la famille (4 %) ou encore la préparation de kits de survie (9 % à Bourj-Hammoud et 4 % à Beyrouth). La préparation du voisinage suppose de connaître ses voisins, d'être conscient des dangers du bâtiment, d'identifier des vulnérabilités spécifiques comme les écoles ou les personnes âgées, de connaître des ressources locales (outils de secours, nourriture, compétences). Or, à Beyrouth, seul un tiers de l'échantillon aimerait des réunions avec les voisins et un expert. A l'inverse, l'échantillon de Bourj Hammoud approuve à deux tiers des réunions avec le voisinage, ce qui laisse supposer une forte cohésion communautaire parmi les habitants arménophones. Parmi ceux favorables aux réunions de voisinage, la tendance principale est d'impliquer des personnages externes comme des spécialistes, des scientifiques ou des administrations, en impliquant moins les voisins et la famille. Le paradoxe est que la population n'adhère pas à l'investissement local, délègue aux institutions, mais considère en majorité (86 %) que les autorités ne s'occupent pas du risque sismique !

Informé qui par qui ?

Informé avant et communiqué durant la crise réduit la vulnérabilité. L'échantillon préfère des modes d'information classiques où une source diffuse un message (90 % à Bourj Hammoud). La télévision reste le média principal, plus à Sanayeh (69 %) qu'à Sioufi (52 %) mais différemment selon l'éducation. L'éducation augmente la recherche d'informations en impliquant toutefois peu les parents et l'école. Les personnes peu scolarisées utilisent peu les journaux et les documents, mais préfèrent des sources orales : journalistes, (17 %), voisinage (19 %), leaders religieux et écoles. Les personnes plus diplômées préfèrent des sources codifiées comme les journalistes, les scientifiques, le gouvernement, internet, les sms et les tweets. Internet est de plus en plus admis avec un ratio identique à Sanayeh et Sioufi (13 %). A Beyrouth et Bourj Hammoud (74 %), les journalistes sont considérés comme la première source d'information. Les scientifiques sont spontanément liés au thème de l'enquête, mais seulement pour 6 % à Bourj Hammoud. Le voisinage représente une source d'information pour un quart de l'échantillon de Beyrouth. A Bourj Hammoud, les écoles sont aussi un vecteur important (16 %). Reste que peu de gens mobilisent des médias participatifs pour contribuer à l'information, malgré l'investissement croissant des plus jeunes.

En conséquence, les institutions devraient préparer des kits d'information locale pour les médias, qui jusqu'ici diffusent plus des informations lointaines et catastrophistes. L'information peut porter sur l'architecture (solidité, fragilités, techniques parasismiques) et sur les consignes de comportements protecteurs durant les secousses. Il paraît important d'adapter l'information selon les publics et les médias en mobilisant les journaux, la télévisions et internet comme des moyens complémentaires. Les institutions attendues pour informer sont les scientifiques, les administrations et les équipes de secours. Les écoles, les communautés, les familles et le voisinage sont moins spontanément cités, mais plus valorisés parmi les arménophones de Bourj Hammoud. A la question de savoir « qui doit communiquer en cas de crise », les réponses de Bourj Hammoud indiquent 35 % pour l'Etat et le gouvernement, 13 % pour la communauté, 9 % pour l'armée, 3 % pour les médias et 3 % pour les scientifiques.

## Développer la confiance institutionnelle

La confiance dans les institutions est déterminante pour saisir la valeur de l'information. En cas de crise sismique, les gens attendent des interventions du gouvernement, des médias et des scientifiques. Les forces de sécurité représentent une ressource : à Bourj Hammoud, 22 % appellent l'armée, les Forces de Sécurité Intérieur (FSI) et la Croix Rouge. Les FSI sont plus attendues à Sanayeh (28 %), qu'à Sioufi (22 %). L'armée est plus attendue à Sioufi (30 %) qu'à Sanayeh (24 %). Peu de gens ont confiance dans les autorités pour gérer le risque. Le gouvernement est parfois indiqué comme source d'information (22 % à Bourj Hammoud), mais la municipalité de Bourj Hammoud est seulement reconnue par 16 % et la municipalité de Beyrouth n'apparaît pas ! Globalement, les gens n'ont pas confiance dans les autorités civiles pour organiser la prévention. L'armée est créditée à 61 % à Bourj Hammoud et à 74 % à Beyrouth. La défense civile obtient 73 % de confiance à Beyrouth et 51% à Bourj Hammoud. Les scientifiques obtiennent 69 % à Beyrouth et 48 % à Bourj Hammoud. Les FSI obtiennent 46 % à Beyrouth et 33 % à Bourj Hammoud. Les journalistes obtiennent 41 % à Beyrouth et 49 % à Bourj Hammoud. Le gouvernement obtient 24 % à Beyrouth et 19 % à Bourj Hammoud. La municipalité obtient 22 % à Beyrouth et 33 % à Bourj Hammoud (avec un biais de sélection d'enquête auprès de la communauté arménophone). Enfin, 9 % des gens de Bourj Hammoud déclarent n'avoir aucune confiance dans les institutions. Ces chiffres sont à lire à la lumière des dates d'enquêtes. La faible confiance institutionnelle mesurée à Beyrouth en 2011 semble quasi disparaître en 2016 à Bourj Hammoud, moment de crise institutionnelle avec la vacance présidentielle et la persistance de la crise parlementaire et gouvernementale des déchets.

## Impliquer les jeunes dans la transmission de solutions universelles

En synthèse, les indices de vulnérabilité individuels montrent que les plus scolarisés semblent moins vulnérables : l'éducation influence fortement les sources d'information, la compréhension du risque sismique et la connaissance des moyens de protection. Les personnes plus âgées paraissent plus vulnérables que la moyenne (+4 %), alors que les plus jeunes paraissent moins vulnérables que la moyenne (-3 %). Or, les personnes âgées sont aussi moins diplômées, reçoivent moins d'informations sur le risque sismique et surtout savent moins comment se protéger.

Les gens ressentent la menace sismique, mais ne se sentent pas protégés. Une causalité externe domine la perception de la vulnérabilité, fatalité divine ou phénomène naturel, qui s'accompagne d'une faible implication dans les comportements de protection et de construction parasismique. La connaissance est dispersée, avec le souvenir d'importantes secousses et l'influence de consignes dangereuses, comme se réfugier sur la plage en dépit du risque de tsunami. La population est très alertée par les informations télévisuelles, les reportages sur des catastrophes étrangères. L'organisation personnelle de la sécurité est réduite, parfois influencée par l'expérience de la guerre. Des facteurs classiques de vulnérabilité comme l'expérience, le genre, la présence d'enfants au domicile semblent avoir peu d'influence sur la perception du risque parmi ces échantillons. Les gens sont conscients du danger, mais ne savent pas comment s'en protéger, comment faire le premier pas. A Beyrouth, leurs stratégies de protection n'appellent pas spontanément une organisation du voisinage. A Bourj Hammoud, les arménophones admettent plus une organisation locale. Globalement les stratégies de protection restent limitées. La construction parasismique paraît une bonne solution mais les gens doutent de leur propre habitation. Le doute porte aussi sur les institutions pour informer et secourir en cas de danger. L'organisation urbaine suscite aussi un doute

sur la sécurité à cause de la densité et de l'indiscipline quotidienne. Les gens attendent des actions des autorités, mais ne leur font pas confiance. La rareté des consignes pousse à une adaptation individuelle pour s'informer et, éventuellement, s'organiser avec le voisinage et la famille en préparant des kits de survie. Informer suppose de moduler le message selon les médias et de promouvoir des consignes en pictogrammes pour les moins éduqués et les non arabophones.

## Conclusion

Réduire la fragilité des bâtiments et se protéger durant une secousse exigent la transmission d'une vigilance sismique individuelle et collective. Or, les populations exposées à une récurrence sismique rare, comme au Liban, n'organisent pas spontanément une éducation collective à la sécurité sismique.

Le panel de réponses recueilli parmi la population de Beyrouth et Bourj Hammoud illustre la diversité des perceptions sismiques et des adaptations valorisées par les gens. Très contrainte par les conditions pratiques (traduction, disponibilité) et sociales locales (tensions politiques), cette enquête réalisée en 2010-2011 à Beyrouth, puis en 2016 à Bourj Hammoud peut souffrir d'une évolution des réponses liée à des influences externes, comme la médiatisation du séisme japonais de 2011, mais elle est cependant riche en enseignements sur la manière dont les habitants perçoivent leur vulnérabilité sismique. Le questionnaire aléatoire recueille à la fois la perception d'habitants qui ont déjà vécu une secousse sismique et l'expression d'habitants qui imaginent leur réaction dans un scénario sismique. D'un point de vue statistique, faute de recensement fiable et détaillé, l'extrapolation des résultats des trois quartiers enquêtés au reste du Liban est limitée. L'analyse teste un indice de vulnérabilité sismique individuelle pour lier des caractéristiques sociales aux perceptions et adaptations spécifiques. Ces caractérisations signalent aux institutions des vulnérabilités spécifiques pour adapter les consignes de protection selon la compréhension des habitants.

Globalement, à Beyrouth et Bourj Hammoud, la population s'inquiète du danger d'effondrement de l'habitat. La population semble effectivement préoccupée par le danger sismique, soit par l'évidence des secousses vécues, soit sous l'influence de l'information médiatique et scolaire sur les tragédies étrangères. Cependant, elle paraît démunie pour adapter son comportement au danger. La protection lui semble dépendre de facteurs externes sur lesquels elle a peu de prise : l'urbanisation, l'application de codes parasismiques, la fiabilité des institutions.

La réduction personnelle de la vulnérabilité, y compris la recherche d'informations sur les phénomènes sismiques, semble liée à la scolarisation. L'enseignement scolaire représente une source directe de formation et détermine la capacité à intégrer des informations médiatiques ou institutionnelles. La croissance de la scolarisation explique certainement une plus forte préoccupation pour les séismes chez les jeunes (qui ont cependant moins vécu de secousses) et une convergence progressive entre habitants de confession chrétienne et habitants de confession musulmane (dont la scolarisation générale semble plus récente).

La majorité de l'échantillon demande des informations. Cependant, la défiance envers les sources institutionnelles semble importante. Elle est compensée par une composition croissante de connaissance à partir de plusieurs sources médiatiques. Cette hétérogénéité provoque une méconnaissance des consignes collectives et une inadaptation des comportements. Ces résultats permettent de moduler les consignes de sécurité selon les caractéristiques de la population et les



perceptions spécifiques. L'enjeu est d'adapter la protection parasismique aux conditions urbaines réelles et aux capacités des habitants. Par exemple, les personnes plus âgées et les personnes les moins éduquées sont vulnérables. Le genre et le statut résidentiel semblent intervenir mais sans influence statistiquement significative : les femmes sont légèrement plus vulnérables que les hommes et les locataires semblent plus vulnérables que les propriétaires. Mêmes limitées, ces indications constituent des informations pratiques pour les institutions.

L'accueil favorable des habitants pour cette enquête académique atteste de leur préoccupation pour leur sécurité. Son succès témoigne aussi de la volonté collective d'investir du temps dans la réflexion et de la confiance dans la possibilité de trouver des solutions aux dangers les plus immaîtrisables. Reste le défi d'impliquer cette multitude d'intérêts dans un projet de sécurité urbaine durable.

Remerciements :

L'enquête a été soutenue par le CNRS, l'ANR LIBRIS, l'IRD, l'IFPO et l'USJ. Au Liban, elle a bénéficié de l'implication de plusieurs collègues : Jocelyne Adjizian-Gérard, Carine Azzam, Christelle Bakhache, Pierre-Charles Gérard, Valérie El-Lakiss, Myriam Najem, Maud Saikali, Nada Saliba, Annie Tabet, Mohamed Taleb, Rita Zaarour.

Bibliographie :

Adjizian-Gerard J., Zaarour R., Badaro-Saliba N., Traboulsi M., Gerard P.C., Bakhache C., Kehdy N., El Ess F. 2013. « Beyrouth face à l'aridification du climat », *Sécheresse* 2013 ; 24 : 214–23.

Adjizian-Gérard J., Cornou C., Voisin C., Zaarour R. 2015. « Risque sismique : aléas, vulnérabilités et incertitudes, Liban et pourtour méditerranéen », *Géosphères*, vol. 36, 2015, 134 p.

AFPS 2009. Le séisme de l'Aquila (Italie) du 6 avril 2009, S. Juster-Lermitte, E. Beck, M. Bouchon, E. Fournely, H. Jomard, N. Juraszek, T. Lamadon, V. Lavore, G. Poursoulis, J. Rey, P., P.-M. Sarant, D. Seyed, Paris, 183p.

Beck E., Cartier S., Colbeau-Justin L. 2014. « Perception, connaissance et stratégies de préparation face au risque sismique : éléments de la vulnérabilité sociale des habitants de Beyrouth (Liban) », rapport ANR LIBRIS, 120 p.

Bertran Rojo M. 2014. *Correr entre los escombros - Courir entre les débris. La mobilité individuelle en période de crise sismique : facteur d'exposition humaine dans le cas du séisme de Lorca (Espagne 2011)*. Université Grenoble Alpes, 2014, 277p.

Bisch P., Bour M., Colbeau-Justin L., Givry M. 1999. *Le séisme de Quindio (Colombie)*, Cahiers de l'AFPS, Paris, 93p.

Blaikie P., Cannon T., Davis I., Wisner B. 1994. *At risk: Natural hazards, people's vulnerability, and disasters*, Routledge: London.

Cardona O. D. 2004. "The Need for Rethinking of the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective. A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management", in Bankoff G., Frerks G., Hilhorst, D. (Eds.): *Mapping Vulnerability, Disasters, Development and People*, Earthscan Publishers, Londres.

Cartier S., Colbeau-Justin L. 2003. « Gestion de crise, processus sociaux et reconstruction », in Le séisme du 21 Mai 2003 en Algérie, rapport préliminaire de la mission AFPS », sous la direction de P. Mouroux et M. Belazougui, 17p.

Cartier S. 2004. Conditions sociales de la prévention du risque sismique à Boumerdès (Algérie), IRD, Sciences au Sud.

Cartier S. 2004. « Contraintes sismiques et décisions économiques : de la crise à la réduction de la vulnérabilité » in « Séisme du 21 Mai », Revue du Service Géologique de l'Algérie, ORGM, n° 12, pp. 193-204.

Cartier S. Colbeau-Justin L. 2010. La sécurité scolaire à l'épreuve du risque sismique, fractures de coordination et solidarité de responsabilité Documentation Française, 174p, Paris.

Cartier S. 2012. « Vivre avec une extraordinaire banalité : la vulnérabilité sismique à Beyrouth », Carnets de l'Ifpo, 18 septembre 2012, <http://ifpo.hypotheses.org/4207>.

Cartier S., Cornou C. 2016. "New soil information and financial scenarios to promote earthquake-resistance in the school buildings of Grenoble Area" in Faire face aux risques dans les sociétés contemporaines, ed. S. Becerra, M. Lalanne, J. Weisben, Octares Editions, Toulouse, pp 63-75.

Cartier, S., ANR LIBRIS, Abdallah, Ch., Gillette, Cl. 2016. « Un pays au risque sismique élevé » et « Une réponse institutionnelle incomplète » in Atlas du Liban, les nouveaux défis, coord. Verdeil, E., Faour, Gh., Hamzé, M., Presses de l'IFPO, Conseil National de la Recherche Scientifique, p. 70-73.

Chatelain J.-L., Yepes H., Guillier B., Fernandez J., Valverde J., Kaneko F., Souris M., Duperier E., Hoefler G., Yamada T., Bustamante G., Tucker B., Villacis C. 1994. «Les scénarios sismiques comme outils d'aide à la décision pour la réduction des risques: Projet Pilote à Quito, Équateur, Revue de Géographie Alpine , Tome LXXXII, n° 4, pp. 131-150

Chatelain J.-L., Guillier B., Souris M., Dupérier E., Yepes H. 1995. SIG et évaluation des risques naturels, application aux risques sismiques de Quito, Mappemonde 3, 1995, pp. 17-22.

Colbeau-Justin L, Mauriol M. 2001. « Gestion de crise et reconstruction » in Guillaude R et al., Le séisme du Salvador, Cahiers de l'AFPS, Paris 87p.

Colbeau-justin L., Mauriol M. 2004. The earthquake of January 2001 : Strengths and weaknesses in social response, Natural Hazards in el Salvador, Geological Society of America, special paper 375, 2004 , pp. 445-452.

Colbeau-Justin. L., Mokhber, A., Alaedeini, P., Javaheri, M. 2008. Assessing social vulnerability to earthquakes in the cities of Qazvin, Zanjan, Hamadan and Kermanshah. BRGM/World Bank/ Government of Irn. Earthquake Emergency Recovery Project.

Cutter S.L. 1996. "Societal vulnerability to environmental hazards", International social science journal, 47 (4), p 525-536.

D'Ercole R. 1991. « Vulnérabilité des populations face au risque volcanique. Le cas de la région du volcan Cotopaxi (Equateur) » – Thèse de géographie–Aménagement, Université Joseph Fourier, Grenoble, 459 p.

- Hewitt, K. 1997. *Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disasters*, Londres, Longman.
- Leone F. 1996. – Concept de vulnérabilité appliqué à l'évaluation des risques générés par les phénomènes de mouvements de terrain – thèse de doctorat, géographie, Université J. Fourier, Grenoble, publiée dans les Documents du BRGM, N°250, Editions du BRGM, Orléans, 286 p.
- Lutoff C. 2000. Le système urbain niçois face à un séisme. Méthode d'analyse des enjeux et des dysfonctionnements potentiels, Thèse de doctorat de géographie, Chambéry, Université de Savoie.
- Palm R. 1998. "Urban earthquake hazards: The impacts of culture on perceived risk and response in the USA and Japan", *Applied Geography*, Volume 18, Issue 1, January, p. 35–46
- Pérouse J.F. 2006. « Catastrophes, risques sismiques et redécouverte de la dimension locale à Istanbul », dans J.-F. Pérouse (sous la dir. de), *Pouvoirs urbains et sociétés urbaines face aux risques, sur le pourtour de la Méditerranée*, Paris, Anthropos-Economica, p.56-78.
- Pico L. 2006. Géographie et assurance, le risque sismique dans les espaces urbains mal documentés, le cas de Beyrouth, Univ. Paris IV Sorbonne, Univ. Saint-Joseph Beyrouth, 497p.
- Poirier J.P. 2005. *Le tremblement de Terre de Lisbonne*, éditions Odile Jacob, 288 p.
- Quenet G. 2005. *Les Tremblements de terre en France aux XVIIe et XVIIIe siècles – La naissance d'un risque*, éd. Champ Vallon, coll. « Époques », Seyssel, 586 p.
- Rousseau J.J. 1756. *Lettre à Voltaire sur la Providence* Collection complète des œuvres de J. J. Rousseau, tome 12 Genève 1782
- Truong H.V., Beck E., Dugdale J., Adam C. 2013. "Developing a model of evacuation after an earthquake in Lebanon. ISCRAM (Information Systems for Crisis Response and Management)", Vietnam Conference, 30th october-1st November 2013, Hanoi, Vietnam. 8 p.
- Vansay B. (de) 1991. *Le séisme du Menjil en Iran (Juin 1990) ; les processus de reconstruction*. - Rapport AFPS, Délégation aux risques majeurs.
- Zaarour R., Barakat L., Somma J., Saliba N. 2001. «Extraction et suivi de la tache urbaine de l'agglomération de Beyrouth à travers une analyse satellitaire 1994-1998: méthodes et limites», *Géosphères, annales de géographie*, vol. 21-22, p. 41-61.