

CARTOGRAPHIE INTEGREE DE LA VULNERABILITE URBAINE POUR UNE GESTION DU RISQUE NATUREL CAS DE LA VILLE DE CONSTANTINE

BOUGHOUAS Samir, SAHNOUNE Tayeb

Laboratoire d'Urbanisme et d'Environnement, Département d'Architecture, Faculté d'Architecture et d'Urbanisme, Université Constantine 3 - Algérie.

Reçu le 09/07/2017 – Accepté le 07/05/2018

Résumé

La stratégie nationale de prévention en Algérie face aux risques naturels recommande la mise en œuvre d'un plan de gestion des risques afin d'assurer les meilleures conditions de sécurité et d'intervention en cas de catastrophe. À Constantine les phénomènes naturels constituent une menace optimale à l'échelle urbaine, cette ville exposée aux séismes, inondations et à de fréquents glissements de terrain nécessite une cartographie qui servira à évaluer la vulnérabilité urbaine au sein de son territoire. Notre objectif est de contribuer à son évaluation à travers l'analyse de certains facteurs physiques et techniques, puis socio-économiques à l'échelle du quartier, afin de conduire une réflexion collective sur la réduction de la vulnérabilité des sociétés et des biens face aux catastrophes naturelles en milieu urbain.

Mots clés : Constantine, vulnérabilité urbaine, Cartographie, gestion des risques naturels, développement urbain durable.

Abstract

The national strategy for the prevention of natural hazards in Algeria recommends the implementation of a risk management plan in order to ensure the best conditions for safety and response to disasters. In Constantine, natural phenomena are an optimal threat on the urban scale, which is vulnerable to earthquakes, floods and frequent landslides. It requires a mapping that will be used to assess urban vulnerability within its territory. Our objective is to contribute to its evaluation through the analysis of certain physical, technical and socio-economic factors at the neighborhood level in order to conduct a collective reflection on reducing the vulnerability of societies and Natural disasters in urban areas.

Keywords : Constantine, urban vulnerability, Mapping, natural hazard management, sustainable urban development.

المخلص

الاستراتيجية الوطنية للوقاية من المخاطر الطبيعية في الجزائر توصي بتطبيق خطة تسيير المخاطر لضمان أفضل ظروف السلامة والاستجابة للكوارث. في قسنطينة تشكل الظواهر الطبيعية خطرا على النطاق العمراني، هذه المدينة عرضة للزلازل والفيضانات والانهيارات الأرضية المتكررة تتطلب استخدام الخرائط لتقييم الضعف في المناطق الحضرية داخل أراضيها. هدفنا المساهمة في تقييمه من خلال تحليل بعض العوامل المادية والتقنية، والاقتصادية والاجتماعية في جميع أنحاء المنطقة لإجراء مناقشة جماعية على الحد من ضعف المجتمعات والممتلكات اتجاه الكوارث الطبيعية في المناطق الحضرية.

الكلمات المفتاحية : قسنطينة، نقاط الضعف في المناطق الحضرية، خرائط، إدارة المخاطر الطبيعية، التنمية الحضرية المستدامة.

I. INTRODUCTION

À l'échelle urbaine, les phénomènes naturels constituent une menace maximale pour les biens, les personnes et une contrainte majeure au développement urbain durable.

En Algérie et pour faire face à cette confrontation, la loi 04-20¹ relative aux risques majeurs a été promulguée afin de promouvoir une stratégie de gestion des risques dans un cadre légal renforcé, prévoyant un dispositif de prévention et de gestion qui s'oriente vers une perspective de réduction de la vulnérabilité des enjeux exposés aux risques naturels et d'intervention en cas de crise.

Toutes fois nombreuses sont les définitions de la vulnérabilité « *aux conséquences prévisibles d'un phénomène sur des enjeux (population, biens matériels, milieux)* » [1], mais aussi « *la vulnérabilité traduit la propension d'une société donnée à subir des dommages en cas de manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique* » [2].

Cette propension à subir des dommages reste variable, puisqu'elle est soumise à l'influence de certains facteurs interconnectés qui peuvent être d'origine physique ou technique, humaine, socio-économique et organisationnelle. Ces facteurs tendent à faire varier la vulnérabilité et correspondent à la capacité de réaction du système urbain d'où les enjeux (humains, matériels, activités et environnementaux) exposés aux dangers [3].

Dans ces conditions, l'évaluation de la vulnérabilité urbaine est soumise à l'identification et l'analyse de ces facteurs de la vulnérabilité de façon qualitative et semi-quantitative. En effet la qualité de réponse d'une société aux dangers induit une réduction de la vulnérabilité urbaine, par contre si la capacité de réaction du système urbain au danger est dépassée les effets de la catastrophe seront dévastateurs. [4]

1. Approche à partir du cas de l'agglomération constantinoise

Autour d'un système urbain vulnérable la ville de Constantine exposée aux séismes, inondations et à de fréquents glissements subit l'interaction entre la croissance de la population et l'occupation du sol anarchique au dépend des zones non aedificandi ce qui a engendré une amplification de la vulnérabilité urbaine.

Cependant, notre démarche consiste à employer une

stratégie de gestion et de prévention impliquant la réduction de la vulnérabilité des facteurs correspondant à la capacité de réaction du système urbain, à partir de l'évaluation de Sept facteurs physiques et techniques, puis huit facteurs socio-économiques à l'échelle du quartier, qui seront intégrés dans une carte de vulnérabilité globale.

Ainsi l'objectif de cette recherche consiste à élaborer une cartographie intégrée de la vulnérabilité globale à partir d'une hiérarchisation spatiale et social des éléments exposés aux risques préalable à la réduction de la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

II. OUTILS ET METHODES

1. Evaluation de La vulnérabilité urbaine : approche méthodologique

L'identification des enjeux est la première étape de notre travail qui concerne l'évaluation de la vulnérabilité urbaine à l'échelle du quartier puis l'étude à l'échelle de la ville. Cette démarche s'engage à cerner la relation entre l'évaluation et la réduction de la vulnérabilité dans le but d'améliorer les outils de gestion des risques naturels dans les territoires urbains. L'identification est suivie par une détermination d'une série de facteurs qui font varier la vulnérabilité selon une approche analytique qui débouche sur l'établissement de la vulnérabilité globale en appliquant la méthode d'intégration cartographique [5].

C'est à partir de cartes, plans, documents divers, observations, analyses de terrains, enquêtes, et retours d'expériences que notre approche a permis l'appréhension des divers phénomènes naturels (séisme, glissement, inondation) et de caractériser la vulnérabilité selon la nature des enjeux des différents quartiers du territoire de la ville de Constantine à travers une approche semi quantitative.

Cela dit que la présente étude vise à déterminer, d'une part, la vulnérabilité socio-économique des différents quartiers à l'échelle du territoire de la ville de Constantine, à travers des séries d'enquêtes socio-économiques sur les populations, biens et activités exposés aux dangers, et d'autre part la vulnérabilité physique qui concerne la capacité de résistance de l'ensemble des enjeux aux risques naturels (bâts, installations, infrastructures, etc.) à travers des séries enquêtes auprès des acteurs, ur-

¹ Loi n° 04-20 du 13 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, p.13. J.O.R.A.N° 84 du 29/12/2004.

banistes, architectes et l'analyse des critères des phénomènes naturels.

Ensuite, chaque facteur des deux groupes des vulnérabilités socio-économique puis physique a été hiérarchisé et pondéré à partir d'une grille de pondération pour chacun des quartiers de la ville de Constantine, afin de fusionner les deux vulnérabilités à l'aide des outils d'informatiques du SIG et obtenir une cartographie intégrée de la vulnérabilité globale aux risques naturels de la ville de Constantine.

2. La ville de Constantine :

2.2. Caractéristiques du site :

La ville de Constantine se situe au nord-est de l'Algérie, entre le Tell montagneux au nord et les hautes plaines au sud avec une superficie estimée à plus de 5500 ha. Historiquement installée sur le Rocher divisé sur les deux rives par Oued el Rhumel, actuellement Chef lieux de la wilaya de Constantine et pôle de convergence².

Constantine est le résultat d'un long processus de croissance, de mutations et de développement urbain, au dépend d'un site hétérogène et escarpé caractérisé par plusieurs contraintes physiques à savoir des versants, pentes, collines, plateaux, constituant un tissu urbain discontinu et favorisant un développement tentaculaire de la ville.

À cette complexité du site s'ajoutent plusieurs contraintes liées aux phénomènes naturels provoquées par l'urbanisation galopante et anarchique qui s'est développée autour du Rocher sur des sites sismiquement actif, menacé par les phénomènes de glissements de terrain et soumises aux risques d'inondations. En effet ces facteurs constituent une menace permanente pour les enjeux, le développement urbain et aggravant la vulnérabilité urbaine de la ville de Constantine.

2.2. Urbanisation et peuplement :

2.2.1. Occupation du vieux Rocher :

Le vieux Rocher de Constantine, site d'implantation de la médina antique, a longtemps délimité ses périmètres dans ses remparts naturels sur la plateforme supérieure du Rocher sur une superficie de 30 ha³. Après l'occupation de Constantine en 1837 par les premiers colons

français, la décision de s'installer sur le Rocher devant le fait d'avoir trouvé des difficultés à un développement (extra-muros) a fait surgir des modifications physiques du Rocher et conduire des opérations de percements et de substitutions (intra-muros) appliquées au tissu traditionnel et inspiré d'une architecture européenne aux grands besoins de l'armée [6]. A cette époque un tiers de la population périt aux combats. La population musulmane était estimée à 20000 habitants⁴. Au milieu des années 1860, la population européenne dépassait les 10000 habitants, suite à une volonté de séparer les deux communautés fut l'apparition des premières extensions à El-Kantara, autour de la colline du Coudiat-Aty, vers 1868, Saint-Jean et la rue Saint- Antoine⁵ réalisées en dehors du Rocher (extra-muros) sous forme de faubourgs « *extensions qui apparaissent comme des bras de la ville séparés de son corps, du fait des Caractéristiques du site* » [7]. Au début du XXe Siècle, la population totale passe à plus de 50000 habitants⁶.

Après l'achèvement des travaux de décapement de la colline du Coudiat-Aty, la ville coloniale s'est développé au-delà du périmètre du Rocher, l'obstacle qui s'interposait entre le Rocher et les futures extensions étant dégagé, la volonté de créer une ville européenne nouvelle s'est manifesté par l'apparition de nouveaux quartiers périphériques au Rocher (Bellevue, Sidi Mabrouk Faubourg Lamy), constructions, buildings, édifices, et ponts. La ville coloniale s'est développé sur un rayon d'une quinzaine de kilomètres et désormais le Rocher n'est plus qu'un quartier [8]. En effet « *la colonisation a créé une ville européenne juxtaposée à la médina* » [9]. Jusqu'à 1959 Constantine va connaître un nouveau visage, dans le cadre du plan de Constantine fut l'apparition d'autres constructions, d'édifices, de quartiers nouveaux comme Sidi Mabrouk, les lotissements de belle vue, des cités ouvrières au faubourg lamy et des cités destinées aux indigènes comme cité El Hatabia et les Muriers, la ville s'est alors développée largement hors du Rocher.

2.2.2. Urbanisation après l'indépendance :

Après l'indépendance en 1962, ont assisté au départ des colons et la récupération des biens immobiliers. Entre-temps, l'achèvement du plan de Constantine qui s'est étalé après cette période occupant des sites défavorables le long du Oued el Rhumel comme le 4^{ème} Km, Bentellis, Rue de Roumanie mais le nombre de population ne cesse de s'accroître et cela est dû principalement à l'exode rural en mouvement de masse vers Constantine, la ville

² Schéma Directeur d'Aménagement De l'Aire Métropolitaine de Constantine.

³ Boussouf R. (2010) Constantine : d'une ville attractive à une ville répulsive, In : L'étalement urbain : Un processus incontrôlable, Yamna Djellouli, Cyria Emelianoff, Ali Bennis et Jacques Chevalier (dir.), Presse universitaire de Rennes (dir), pp. 151-164.

⁴ Idem

⁵ Renommé la rue Pinget en 1930

⁶ Faidutti-Rudolph . Les grandes lignes du développement urbain de Constantine. In: Bulletin de l'Association de géographes français, N°298, 38e année, mars 1961. p. 38.1

comptait déjà 245 621 habitants en 1966, tandis qu'elle faisait état d'un site saturé. Au milieu des années 70, la ville comptait 345566 habitants en 1977 et désormais, afin de faire face à la crise en matière de demande d'emplois, de manque de logements et d'exode massif que des programmes planifiés ont été lancés, réalisation de zones industrielles, la zone universitaire et des zones d'habitation urbaine nouvelles (ZHUN) tels que les zones d'habitats du 20 Août 1955, 5 Juillet 1962 et les lotissements de Sidi Mabrouk, ces opérations vont imposer un remodelage des espaces urbains, un mode de croissance aléatoire de la ville et consommation rapide du foncier urbanisable. Ensuite dans le cadre du programme quinquennal dans les années 80 une production de masse d'habitats et de lotissements a été lancée sous forme de ZHUN dans la ville et ses agglomérations satellites suite au manque des poches urbanisables.

Aussi on assistait à une multiplication de constructions illicites au dépend des zones à risques et une consommation des terres agricoles. Aussitôt, la promotion immobilière s'est imposée avec la promulgation de la loi n° 86-03 relatives à la promotion immobilière, le manque d'assiette urbanisable a mené à la création de la nouvelle ville d'Ali Mendjelli sur le plateau d'Ain el bey et la nouvelle ville de Massinissa à el Khroub, afin de décongestionner la ville de Constantine, ce qui a permis de faire baisser le taux de croissance, ainsi le nombre d'habitants a été estimé à 462055 habitants en 1998 contre 443727 habitants en 1987.

Aujourd'hui le développement tentaculaire de la ville de Constantine a abouti à la création de conurbations avec ses agglomérations satellites et à façonner un aspect complexe dans sa configuration urbaine, avec sa population estimée à 418672 habitants (RGPH 2008).

2.3. Unités spatiales et facteurs associés de la vulnérabilité :

L'évaluation de la vulnérabilité au niveau de la ville de Constantine est faite à l'échelle du quartier pour les 10 secteurs urbains⁷ soit 56 quartiers pour la ville de Constantine. Cependant, un recours à la carte de subdivision de ces secteurs en district⁸ a été nécessaire afin de compléter notre base de données. Ainsi l'évaluation de la vulnérabilité urbaine face aux risques naturels est conduite simultanément à l'échelle du quartier et celle du district.

Le quartier est une division administrative ayant une certaine unité⁹, dégagée du découpage spatial du territoire urbain dont les périmètres sont définis. Cette unité se distingue dans sa physionomie et dans une cohérence sur le plan économique et social, mais elle inclut une diversité des caractéristiques physiques. [10]

La première étape consiste à identifier, hiérarchiser puis pondérer les facteurs des deux groupes de la vulnérabilité en prenant en considération les phénomènes créateurs de dommages (glissements, séismes et inondations), un premier groupe avec une série de sept critères définit la vulnérabilité « physique et technique », un second groupe avec une série de huit critères définit la vulnérabilité « sociodémographique et économique ». L'étape suivante consiste à sommer les deux vulnérabilités afin d'obtenir une classification des profils de la vulnérabilité globale et localiser les quartiers vulnérables [11].

Facteurs physiques et techniques liés aux phénomènes naturels	Facteurs socio-économiques
1)- Nombre de catastrophes naturels entre 1980 et 2017 2)- Vulnérabilité aux glissements de terrain 3)- Catégories de pentes 4)- Intensité du séisme du 27 octobre 1985 à Constantine 5)- Présence d'eaux souterraines 6)- Quartier inondable 7)- Etudes et travaux géotechniques	1)- Quartier informel et vieux bâtis 2)- Modes de vie 3)- Densité populations 4)- Typologie de l'habitats du quartier 5)- Infrastructures de santé et de secours : Plan d'intervention avant, pendant et après le sinistre 6)- Routes et aménagements extérieurs 7)- Infrastructures scolaires et universitaires 8)- Gestion sociale et urbaine de proximité

Tableau n° 01 : Facteurs des vulnérabilités physiques et techniques puis socio-économiques.

Source : Auteur 2017

2.4. Hiérarchisation et pondération des facteurs de la vulnérabilité :

⁷ Journal officiel de la république Algérienne N°69 Décembre 1991

⁸ RGPH 2008

⁹ On parle d'une certaine unité, par exemple, en faisant référence à une physionomie architecturale, à un style

(quartier historique, quartier latin, quartier moderne, quartier gothique d'une ville européenne), à un ensemble de caractéristiques sociologiques ou fonctionnelles (quartier des artistes, des affaires, commercial, bourgeois, pauvre), ethniques ou religieuses (quartier chinois, portugais, juif).

L'identification des facteurs étant le point de départ d'évaluation de la vulnérabilité à l'échelle des quartiers de Constantine, cette démarche semi-quantitative consiste à inventorier et à classer les facteurs physiques et techniques liés aux phénomènes naturels et les facteurs socio-économiques par ordre décroissant (voir tableaux ci-dessous) à partir d'enquêtes, de documents divers et selon les contraintes et les menaces de ces facteurs.

Cela implique une hiérarchisation sociale et spatiale au sein du quartier des éléments exposés (habitants, bâtis, matériels et activités). Hiérarchiser consiste à attribuer un coefficient à chaque

facteur selon l'importance de son influence sur la vulnérabilité dans chaque groupe. L'objectif de la pondération consiste à attribuer aux facteurs hiérarchisés un poids mathématique indiquant l'importance de son influence sur la vulnérabilité du quartier.

Ainsi la valeur de la vulnérabilité globale s'obtient après des calculs mathématiques et par addition des résultats de l'évaluation des facteurs de la vulnérabilité physique et technique puis la vulnérabilité des facteurs socio-économiques [12].

Facteurs physiques et techniques liés aux phénomènes naturels	Coefficient	Surface du quartier en (%)	Sous Coefficient (pondérateur)
Nombre de catastrophes naturels entre 1980 et 2017	14	-	1-3 catastrophes x 40 4-6 catastrophes x 80 7-11 catastrophes x 120 + de 11 catastrophes x 160
Vulnérabilité aux glissements de terrains ¹⁰	12	(0-25)% x 2 (26-50)% x 4 (51-75)% x 6 (76-100)% x 8	Classe 3 x 30 Classe 4a x 60 Classe 4b x 70 Classe 5 x 90 Classe 6 x 120 Classe 7 x 130
Catégories de pentes	10	-	(0 - 5) % x 30 (5 - 10) % x 60 (10 - 20) % x 90 (20 - 30) % x 100 + de 30% x 120
Intensité du séisme du 27 octobre 1985 à Constantine	9	-	4 -5,5 x 30 5,6 - 7 x 60 + de 7 x 100
Présence d'eaux souterraines	7	(0-30)% x 2 (31-60)% x 4 (61-100)% x 7	x 30 x 60 x 90
Quartier inondable	4	-	x 90
Etudes et travaux géotechniques	2	-	x (- 90)

Tableau n° 02 : Grille d'évaluation des facteurs de la vulnérabilité physique et technique.

Source : Auteur 2017

¹⁰ Classement selon l'étude des glissements de terrain de la ville de Constantine ARCADIS EEG-SIMECSOL, 2005

CARTOGRAPHIE INTEGREE DE LA VULNERABILITE URBAINE POUR UNE GESTION DU RISQUE NATUREL CAS DE LA VILLE DE CONSTANTINE

Facteurs socio-économiques	Coefficient	Surface du quartier en (%)	Sous Coefficient (pondérateur)
Quartier informel et vieux bâtis	14	0-25% x 2 26-50% x 4 51-75% x 6 76-100% x 7	Constructions Sur Zone non-aedificandi x 60 Constructions avant 1930 : -Sans rénovation x 60 -Avec rénovation x (-60)
Modes de vie	13	-	Très bas x 120 Bas x100 Assez bas x80 Moyen x40 Assez élevé x0 Élevé x0
Densité de populations (hab./ha)	12		0-300 (hab./ha) : x 30 300-1000 (hab./ha) : x 60 + de1001 (hab./ha) : x 90
Typologie de l'habitats du quartier	10	-	Habitats collectifs : 2-4 étages x 30 5-6 étages x 60 7-9 étages x 90 + de 10 étages x 120 -Habitats semi collectifs x 00 -Habitats Individuels x 00
Infrastructures de santé et de secours : plan d'intervention avant, pendant et après le sinistre	9	-	Postes de secours x (- 10) Hôpital x (- 10) Polyclinique x (- 10) Points d'eaux x (- 3)
Routes et aménagements extérieurs	7	-	Voies carrossables x 00 Pistes x 30 Place publique x 00
Infrastructures scolaires et universitaires	4	0-25% x 2 26-50% x4 51-75% x8 76-100% x10	Universités x 30 Ecoles x 40
Gestion sociale et urbaine de proximité	2	-	Assemblée locale et comité d'action x (-40) Autres organisations x 20 Aucune : x 60

Tableau n° 03 : Grille d'évaluation des facteurs de la vulnérabilité physique et technique.

Source : Auteur 2017

III. RESULTATS ET DISCUSSION :

La hiérarchisation et la pondération des facteurs de la vulnérabilité physique et technique puis socio-économique nous ont permis de regrouper les 56 quartiers de la ville de Constantine selon la valeur de la vulnérabilité en cinq classes : vulnérabilité forte, vulnérabilité importante, vulnérabilité moyenne, vulnérabilité faible et la vulnérabilité la plus faible. Cette analyse a conduit à l'élaboration de trois cartes de vulnérabilité. La troisième qui est la carte de la vulnérabilité globale comprend à une superposition cartographique permettant une lecture synthétique de la vulnérabilité de la ville de Constantine.

1. Carte des facteurs de la vulnérabilité physique et technique :

L'évaluation de la vulnérabilité issue du croisement des sept facteurs physiques et techniques indique clairement la répartition des différentes classes de la vulnérabilité physique et technique depuis la cartographie ci-dessous du territoire constantinois. Cela

nous permet de constater que les quartiers qui présentent une forte vulnérabilité aux risques naturels en premier lieu et qui ont cumulé plus de 3000 points au total, ce sont ceux qui se situent sur la partie ouest de la ville de Constantine (Boussouf, Zaouch, Boudraa Salah, Cité El Bir, Bencherghi, Sotraco, Aouinet el foul, les Maquizards, Zerkara, Les Terres Agricoles et Coudiat) en raison des glissements de terrain et des caractères pédologiques et géotechniques en fonction des pentes de terrains dont la majorité avoisine les 20 % dont 10,04 % de la superficie totale de la partie Ouest de la ville dépassent les 30 % de déclivité¹¹. Ces terrains à caractère agricole à faible rendement ont connu le plus grand nombre de catastrophes naturelles entre 1980 et 2017. Notamment à cause des dégâts causés par les séismes dus aux passages des ondes de cisaillement par cette région, classée dans les catégories S3 et S4¹². On note aussi le non-respect des servitudes, la présence de terrains mal drainés ou inondables, présence de fissures révélée par les sondages et l'existence d'une eau souterraine à différents niveaux plus ou moins profonds.

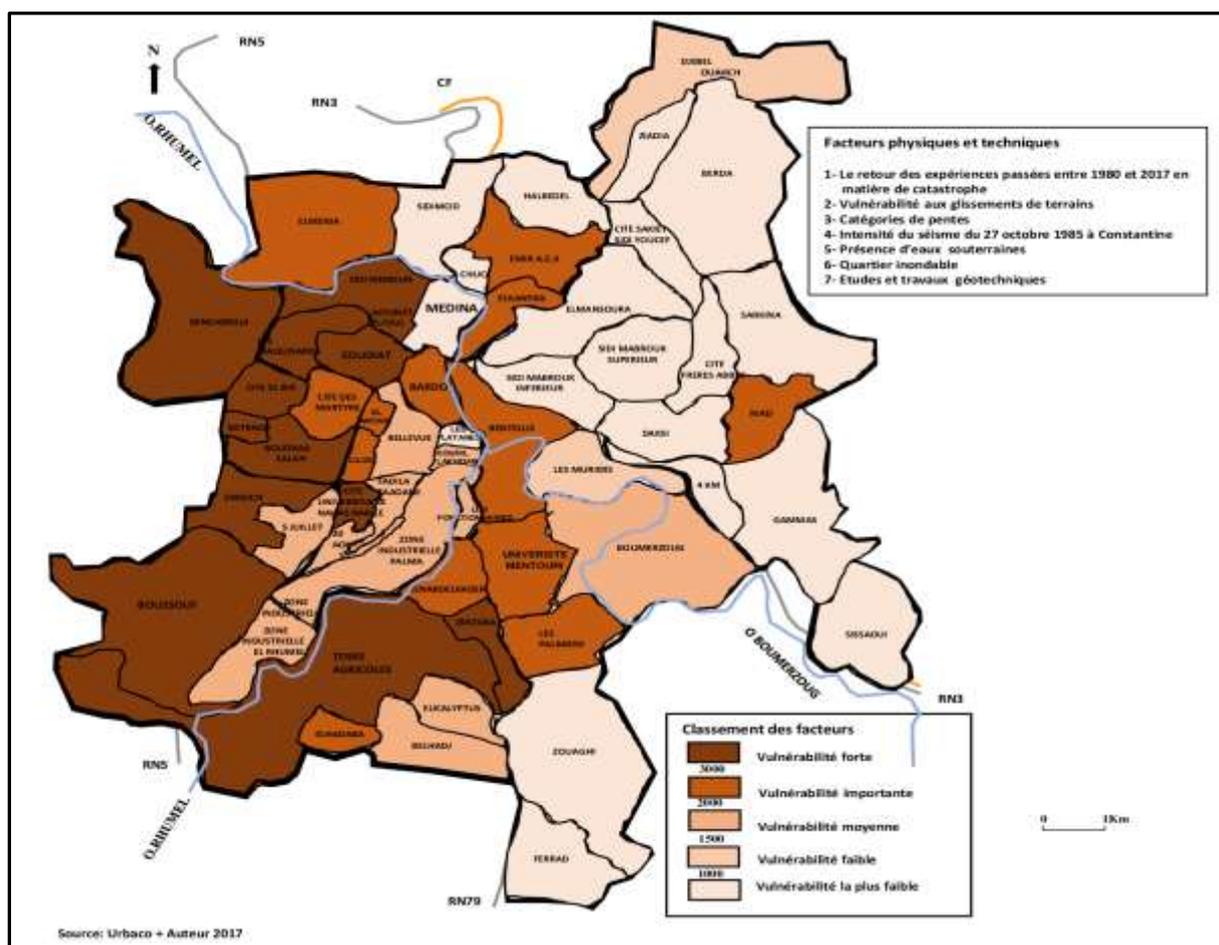


Figure n° 01 : Carte des facteurs de la vulnérabilité physique et technique.

¹¹ PDAU du Groupement intercommunal de Constantine 2010

¹² RPA99 (Règlement parasismique algérien) / version 2003

2. Carte des facteurs de la vulnérabilité socio-économique :

La hiérarchisation et la pondération des facteurs de la vulnérabilité socio- économique ont permis de faire émerger le profil de la forte vulnérabilité en cartographie du territoire constantinois. Il s'agit des quartiers qui se situent à l'ouest de ville (Boudraa Salah, Benchergui, sotraco, El Bir, Aouinet Elfoul, les Maquizars) et ceux au sud-est (Boumerzoug, Gammas et Cité des Frères Abbes). Ces quartiers abritent des constructions illicites qui donnent à la ville un aspect qui nuit à l'image de Constantine ville

et métropole, dépourvu d'un minimum d'équipement de base et densément peuplé environ 900 à 1000 habitants à l'hectare¹³. Les constructions présentent des fissurations et des affaissements très importants et des anomalies en ce qui concerne le raccordement au réseau d'eau potable et d'assainissement, ne respectant pas les dispositions techniques, cela provoque les infiltrations d'eaux souterraines et fait que les eaux usées atteignent la fosse septique. À cela s'ajoutent l'absence totale d'une gestion de proximité et le sentiment de l'insécurité. Il revient donc très judicieux d'y adopter un plan de prévention tant sur le plan technique que social dans ces quartiers classés à forte vulnérabilité.

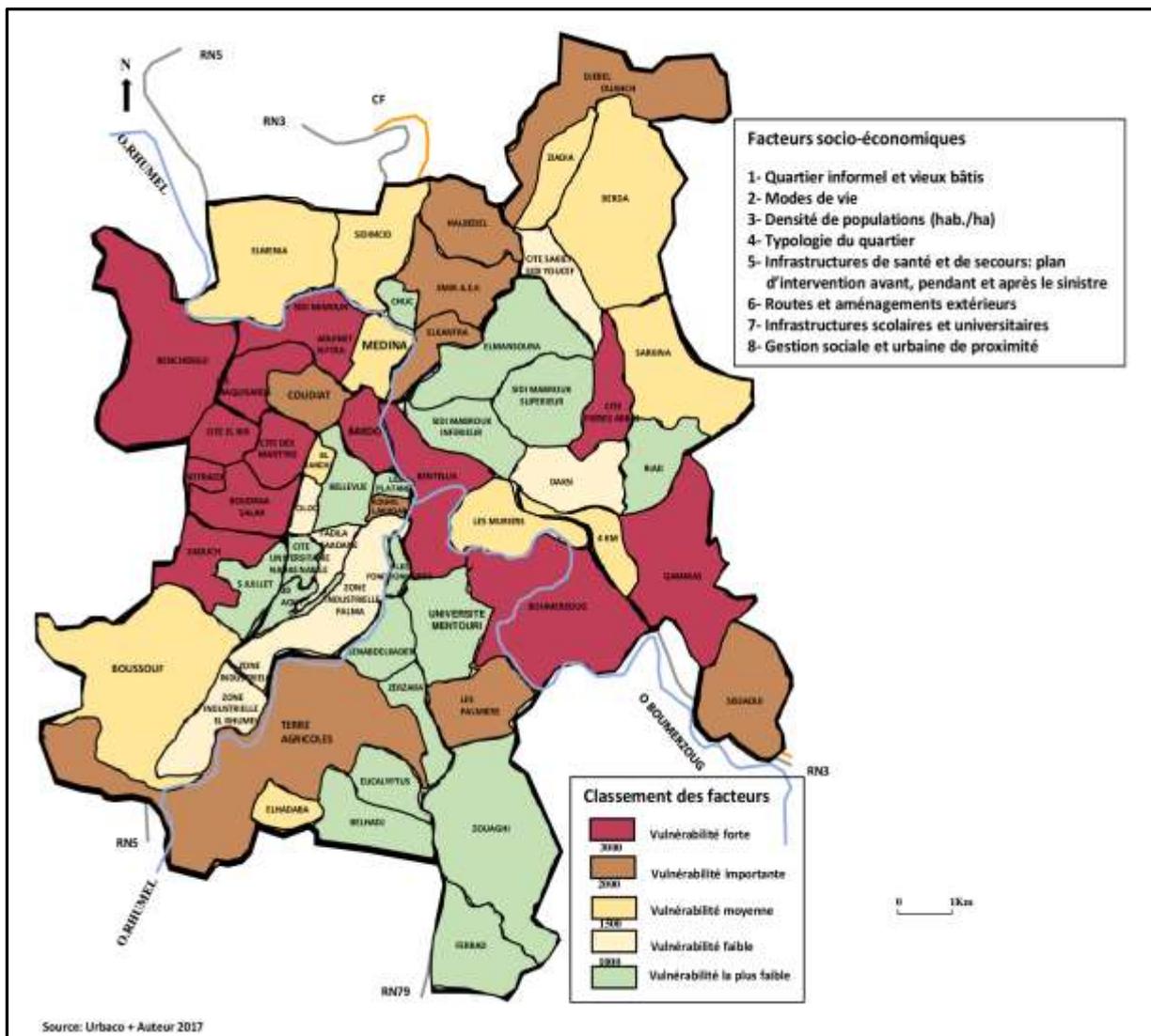


FIGURE n° 02 : Carte des facteurs de la vulnérabilité socio-économique.

¹³ Etude socio-demo-économique du Groupement intercommunal de Constantine 2010

3. Carte de la vulnérabilité globale de Constantine :

La cartographie finale de la vulnérabilité globale de Constantine comprend une superposition des deux cartographies précédentes, celle de la vulnérabilité physique et technique et celle de la vulnérabilité socio-économique et conduit à faire une lecture synthétique de la vulnérabilité urbaine. La lecture de la cartographie globale montre une classification des 15 facteurs de la vulnérabilité globale au sein de chaque quartier en cinq classes selon le type de vulnérabilité et la somme des points cumulée exprimée par un code couleur. Cependant, cette lecture a fait apparaître les quartiers classés en zones vulnérabilité

forte désignée par le code couleur rouge. Depuis, on peut recenser neuf quartiers classés en zones vulnérabilité forte (Boudraa Salah, Benchergui, sotraco, Cité El Bir, Cité des Martyres, Aouinet Elfoul, les Maquizars, Zaouch, Bumerzoug). Ces quartiers ont cumulé un totale de plus de 6000 points, ce total est un indice de l'incapacité à surmonter la situation en cas de catastrophe naturelle et de la fragilité des enjeux au sein de ces quartiers, d'où il devient nécessaire d'adopter une perspective de gestion du risque, de réduire la vulnérabilité et d'améliorer les réponses des habitants de ces quartiers en cas de situations d'urgences.

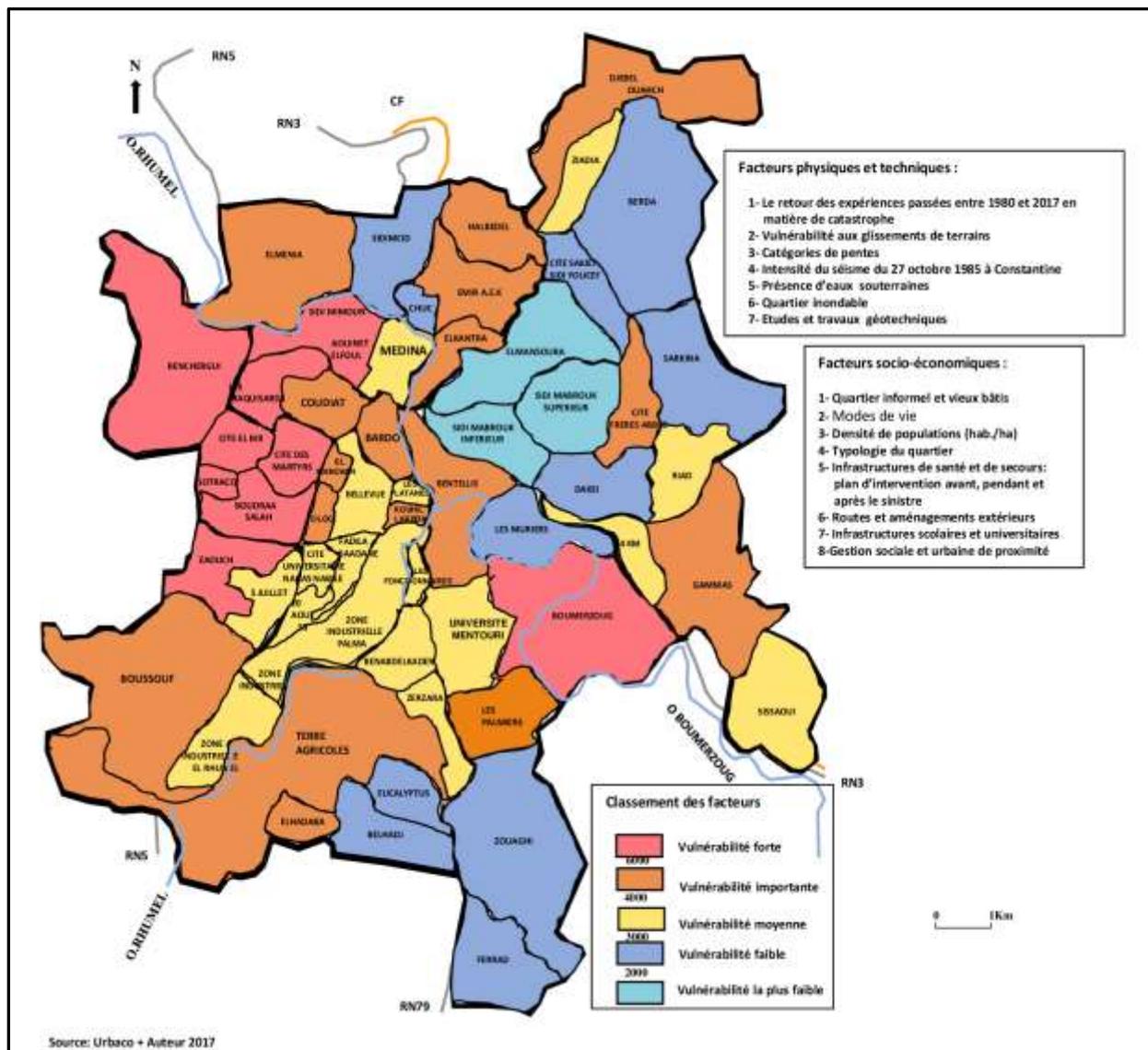


Figure n° 03 : Carte de la vulnérabilité globale.

IV- CONCLUSION

L'objectif de cet article consiste en premier lieu à identifier les facteurs socio-économiques puis physiques et techniques de la vulnérabilité urbaine à l'échelle du quartier et celle de la ville de Constantine et ce en prenant en considération les phénomènes naturels créateurs de dommages (glissements, séismes et inondations) et les éléments exposés (populations, biens matériels, activités...etc). Cependant, l'évaluation de cette série de facteurs qui tendent à faire varier la vulnérabilité permet de définir la fragilité du système urbain constantinois et de situer les interventions futures sur ces facteurs qui visent à diminuer leurs influences faces aux risques naturels.

En second lieu les résultats obtenus permettent de répartir la vulnérabilité en cinq classes à savoir : vulnérabilité forte, vulnérabilité importante, vulnérabilité moyenne, vulnérabilité faible et la vulnérabilité la plus faible. Cette répartition nous amène à établir une cartographie intégrée de la vulnérabilité globale de la ville de Constantine qui est un outil efficace pour la prise de décisions dans la gestion des risques naturels.

Dans la mesure de réduire la vulnérabilité urbaine dans la ville de Constantine, il serait judicieux d'élaborer un plan d'action et de prévention qui consiste à anticiper l'occurrence des événements futurs par la sensibilisation des acteurs et de la population mais aussi d'intervenir en urgence sur le bâti affecté en particulier par les glissements de terrain dans les quartiers les plus vulnérables.

REFERENCES

- [1] Dauphiné A., (2001), Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre et gérer, Armand Colin, Paris, p 19.
- [2] D'Ercole R, Thouret J-C, Dollfus O, Asté J-P. (1994), Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. In: Revue de géographie alpine. Tome 82 N°4. pp.87-88.
- [3] Idem, p 88.
- [4] CHARDON(A.-C.), THOURET(J.-C.), (1994)- Cartographie de la vulnérabilité globale d'une population citadine face aux risques naturels : le cas de Manizales (Andes de Colombie). Mappemonde, 4 : 3740. Numéro spécial « Les risques naturels », p 38.

[5] Idem, pp.38-39.

[6] Belabed, Sahraoui B.(2005), Pouvoir municipal et production de la ville coloniale, Constantine1854-1903, Constantine, thèse de doctorat d'Etat en architecture, Université Mentouri, p 3.

[7] Pagand B., De la ville arabe à la ville européenne : architecture et formation urbaine à Constantine au XIXe siècle. In: Revue du monde musulman et de la Méditerranée, n°73-74, 1994. Figures de l'orientalisme en architecture. p 288.

[8] Idem, pp 290-292.

[9] Cote M., « Constantine », in Gabriel Camps (dir.), 14 | Conseil – Danse, Aix-en-Provence, Edisud (« Volumes », no 14) , 1994 [En ligne], mis en ligne le 01 mars 2012, consulté le 01 février 2017. URL <http://encyclopedieberbere.revues.org/2330> p 14.

[10] CHARDON(A.-C.), THOURET(J.-C.), loc. cit.

[11] Ibidem.

[12] Ibidem