

STUDY OF PATHOLOGICAL CASES IN THE DISTRICT OF ZGUEGUE ELHEDJAJ IN LAGHOUAT

Z. Damene*, M.S. Goual, T. Bourzgue, Y. Daikh

Laboratoire de Génie Civil, Université Amar Telidji, BP 37G, Laghouat (03000), Algérie

Received: 27 September 2014 / Accepted: 03 January 2015 / Published online: 15 January 2015

ABSTRACT

Laghouat is one of the prestigious Saharan cities of Algeria who inherits an architectural and urban heritage (habitat) of national importance. Zguegue El Hadjaj is one of the oldest quarters reflecting the historical and cultural value of the city. He is now in a very advanced state of degradation threatening the health, comfort and safety of its occupants. As part of the rehabilitation of old buildings and to preserve the historical heritage, this study is to identify the different forms of damage in this neighborhood and try to implement an approach to diagnosis and intervention suggestion on some pathologies. Our goal is not to solve all the problems, by cons we present the state of play in this neighborhood and the outlines of a rehabilitation technique through our acquired knowledge, which will serve as a reference tool and encourage the various actors to safeguard this heritage.

Key-Words: Heritage, pathologie, old frames, rehabilitation, Laghouat.

1. INTRODUCTION

L'atout majeur du patrimoine est son originalité. Cette originalité s'exprime dans le style de construction, l'adoption des formes, l'emploi des matériaux locaux. Malheureusement, on assiste aujourd'hui à un délaissement des techniques anciennes, du savoir faire local et des matériaux locaux souvent respectueux de l'environnement.

Author Correspondence, e-mail: z.damene@mail.lagh-univ.dz

Tel.: +213 29 932696; fax: +213 29 932696

[ICID: 1134199](#)

A tout ce là s'ajoute le recours à des modèles architecturaux souvent étrangers à la région et complètement inadapté au contexte climatique, culturel et social. A cet effet l'objectif de notre étude vise non seulement une méthodologie de diagnostic et de réhabilitation mais aussi une démarche de sensibilisation de tous les acteurs pour la sauvegarde de ces habitations patrimoniales qui ne sont rien d'autres que notre identité. Nous avons choisi de présenter les différents désordres observés dans le quartier de Zguegue Elhedjaj de la ville de Laghouat pour l'intérêt socio-culturel qu'il présente pour notre ville. Notre objectif principal consiste à identifier les formes de dégradations apparentes dans ce quartier. Et essayer à travers nos connaissances acquises d'élaborer un pré-diagnostic général qui servira comme outil de référence pour d'éventuels cas pathologiques. Nous n'avons guère la prétention de régler par le présent travail tous les problèmes posés. Par contre, on présentera les contours d'une technique de réhabilitation à notre niveau qui puise sa force et sa légitimité dans nos valeurs socio-culturelles tout en incitant les différents acteurs à ne plus marginaliser ce quartier de la ville.

2. HISTORIQUE DE LA VILLE DE LAGHOUAT

Selon Gorges Hirtz [1], Laghouat à la fin du 18^{ème} siècle se composait de ksours (Bou Mandala, Nedjal, Ouled Sidi Mimoun, Bedla, Kasbah Ben Fetouh). Les Trois noyaux initiaux de la ville de Laghouat situés à proximité d'Oued M'zi étaient : Gharbia, Saffah et Zguegue Elhedjaj caractérisés par la présence de rempart, des portes, des mosquées et Souks à l'entrée du ksar. En 1852, dans la phase coloniale, des casernes militaires étaient construites : Bessieres, Marguerite, des Forts: Morand et Bouscarène [2] et qui sont présents jusqu'à nos jours. Voir photo ancienne de la ville de Laghouat sur la figure 1 ci-dessous.



Fig.1. Laghouat en 1879 (source : archive de Laghouat)

3. PRESENTATION DE ZGUEGUE ELHEDJAJ

Le quartier, *Zgueg Elhedjaj* est l'un des plus anciens quartiers de la ville de Laghouat, il contient la première rue du tissu urbain de la ville qui est de nature commerciale et artisanale,

et reflète la valeur historique et culturelle. Son nom vient de l'histoire des tribus qui se sont rencontrées dans cette région pendant leur voyage au pèlerinage (1846-1924), et par la suite cet endroit est appelé « quartier des pèlerins » ou plus exactement « *Zguegue Elhedjaj* » [3]. Par son caractère architectural, il vient d'être inséré dans les zones Patrimoniales, classées par le Comité National pour le patrimoine culturel et le ministère de la classification de palais de la culture selon le procès-verbal de la réunion tenue le 26/12/2007. Il n'est pas l'œuvre d'un spécialiste en urbanisme. C'est une œuvre collective guidée par des préoccupations d'intégration à l'environnement socioculturel et économique qui caractérisent sa conception. Ce quartier, témoin d'un urbanisme et d'une architecture qui a fait déjà sa preuve, malheureusement, il est aujourd'hui patrimoine en proie voué à la disparition car il est devenu synonyme de pauvreté pour les populations qui y résident encore.

4. ETAT DES LIEUX DE ZGUEGUE ELHEDJAJ

Les principaux matériaux de construction des maisons traditionnelles du quartier de Zguegue elhdjaj sont la pierre, le Toub et le bois ; ceux-ci montrent qu'on utilisait auparavant que les matériaux locaux disponibles aux alentours de la ville [4]. Plusieurs visites du quartier ont été programmées (Mai 2013) à fin d'établir le pré-diagnostic visé. Les constats de l'état des lieux effectué [5] dans les ruelles de ce quartier sont les suivants :

- Des travaux de transformation mal adaptés.
- Dégradation des façades et désintégration du mortier d'enduisage (figure 2).
- La présence de Fracturations et différentes fissurations (figure 2).
- Perte des éléments de soutien pouvant provoquer des dégâts, ou entraîner carrément la ruine des constructions.
- Effondrement total de maisons (figure 3).



Fig.2. fissuration profondes et désintégration des enduits des façades [5].



Fig.3. Effondrement totale d'un bâti [5].

- Dégradations des soubassements des murs et détachement des pierres des parties inférieures des murs (figure 4).



Fig.4. Détérioration de parties inférieures des murs (pierre délitée) [5].

5. DEMARCHE A SUIVRE POUR LE DIAGNOSTIC DE ZGUEGUE EL HEDJAJ

La conduite du diagnostic doit suivre toutes les phases d'une investigation. Il démarre par l'observation directe et la plus détaillée possible des dégâts.

5.1 Observation directe

Le désordre peut être dû à un événement brutal tel que : des travaux dans la maison, des travaux dans la rue ou chez le voisin, une tempête, un incendie ou des remontées capillaires.

5.2 Observation plus détaillée

Si l'envergure des dégâts dépasse certaines proportions, des pierres tombent, on peut même passer la main dans les lézardes et on constate une évolution rapide des symptômes.

Pour en juger il faut :

- Mesurer les lézardes, largeur et profondeur et noter les mesures, la date et le point où elles ont été prises.
- Marquer l'extrémité des fentes en y inscrivant la date de constatation.

- Installer des témoins coulissants, (jauges), il peut arriver que les mouvements du mur soient saisonniers, que la fente s'ouvre en été quand le sol est rétracté par la sécheresse, et se referme en hiver, au moment où la terre se regonfle d'eau, lorsque la fondation n'est pas assez profonde [6].
- Mesurer l'aplomb (tracer deux niveaux sur le mur espacés d'un mètre et noter les mesures successives sur le mur, avec la date de constatation) à l'aide d'un fil à plomb de maçon.
- Vérifier l'accroche générale de l'enduit sur le support de maçonnerie en le sonnant avec le doigt ou un outil de petite dimension [7].

6. CONSTATS ET ORIGINE DES DESORDRES

Le processus naturel de la dégradation des matériaux est influencé par un niveau d'humidité et de moisissure tout particulièrement élevé, de même que par la cristallisation du sel, les propriétés de l'air, les caractéristiques du terrain. Dans les constructions en pierre, la formation de fissures, la dégradation et le décollement des enduits et mortiers peuvent amener les pierres à se détacher et à tomber (figure 2 et 4). Dés fois la dégradation est due à la décomposition de la pierre elle-même. La dégradation des façades et désintégration du mortier d'enduisage (figure 2) sont des conséquences de l'action de la pluie, et de l'érosion. Le manque d'aménagement des ruelles par les pavés et trottoirs et l'absence des canaux de drainage dans les rues a aggravé les dégradations des soubassements des murs causé par l'humidité, la présence des sels, ou en encore par la pollution atmosphérique (figure 4). Le manque d'entretien, vibrations fréquentes (passage des véhicules dans les rues) et l'action des charges inadéquates (remblai des bâtis effondrés sur les maisons voisines) peuvent affecter rapidement la construction jusqu'à son effondrement (figure 3).

7. SOLUTIONS ENVISAGEES

Réhabiliter et mettre en valeur ce cadre bâti dégradé consiste à puiser dans nos valeurs socioculturelles et économiques afin de dégager des mécanismes opérationnels pour la pérennité de cette richesse urbaine et culturelle. Un certain nombre de technique recueillis de la littérature sont proposées pour être mises en œuvre :

a. Les murs en maçonnerie

Si la dégradation vient d'une perte de mortier sur les joints extérieurs, il est nécessaire de les reconstituer par rejointoiement. Si cette perte est interne aux murs, on réalisera des injections de coulis pour colmater les interstices [8]. Les pierres endommagées peuvent être remplacées

si l'on dispose de pierres de même nature. Si la dégradation affecte de grands pans de mur, la solution exige alors une reconstruction totale des zones affectées. Si la dégradation affecte la totalité du mur, on devra procéder à un remplacement fonctionnel en élaborant une nouvelle structure parallèle dont la maçonnerie sera probablement différente de l'originale.

b. Consolidation par cimentation

Cette technique est employée lorsque la maçonnerie est en état de dégradation avancé (grandes surfaces concernées) ou quand les fissurations sont très étendues. Elle consiste à réaliser un mélange cimentant (lait de ciment- ciment et eau, ou mortier de ciment- ciment, sable très fin et eau) qui est destiné à remplir les vides même capillaires, à l'intérieur même de la masse de la maçonnerie. La technique est efficace lorsque le mélange pénètre dans toutes les aspérités de la maçonnerie.

i. Cimentation par coulée

Le mélange cimentant pénètre dans les vides du mur par la pression atmosphérique.

ii. Cimentation par injection sous pression

Le mélange cimentant est dans ce cas injecté sous pression (Figure 5). Les trous d'injection sont pratiqués à l'aide de foreuses mécaniques à rotation (les appareils à percussions sont exclus) dans toute l'épaisseur du mur. Une maille de trous est réalisée, portant des embouts qui seront reliés aux embouts, la rangée inférieure est bouchée pour permettre au lait de ciment ou au mortier une fois qu'il a pénétré toutes les cavités, de remonter dans la rangée supérieure.



Fig.5. Cimentation par injection sous pression [9].

iii. Consolidation par grillage armé

Cette technique consiste à augmenter la section du mur endommagé ou sous-dimensionné en incorporant aux parements des épaisseurs de matériau –mortier ou béton– après la pose de

treillis métalliques, solidarisés entre eux dans le mur (figure 6). La mise en œuvre du matériau de renfort peut se faire en disposant des coffrages parallèles aux parements et en y coulant ensuite la préparation, ou bien par simple projection sur les parements avec le treillis déjà en place ou encore par gunitage en choisissant la procédure selon l'épaisseur requise et le supplément de résistance attendu du renfort. Cette solution est très polyvalente en ce qu'elle s'adapte à des structures de murs complètes, à des murs entiers ou à des pans précis. Cette qualité la rend tout spécialement appropriée pour renforcer des bâtiments que les mouvements sismiques auront abîmés, en augmentant la rigidité des parties du bâtiment qui l'exigent et, au besoin, celle de l'ensemble du bâti.

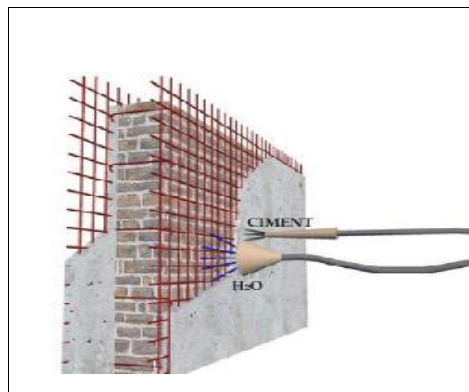


Fig. 6. Consolidation par grillage armé [9].

iv. Renforcement des bords

Lorsque des pierres ou des bords des linteaux incohérents atteignent une certaine faiblesse qui peut les rendre susceptibles de tomber à tout moment. Ils doivent être soutenu par des supports en bois ou poutres d'acier afin de pouvoir prendre en charge ces éléments et les empêcher de tomber ou disparaître.



Fig.7. Renforcement des parties en voie de disparition [10].

c. Renforcement des fondations et mur porteur

Rétablir l'équilibre des bâtis avec une reprise en sous œuvre en confortant les fondations par des pieux forés ou puits ou encore par des semelles filantes par-dessus les anciennes fondations. Pour le renforcement des murs, on opte pour des voiles en béton armé (figure 8).

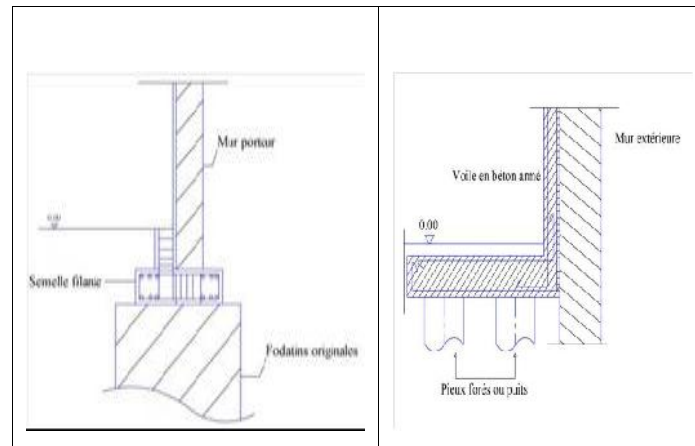


Fig.8. Confortation des fondations et renforcement des murs par des voiles en BA [11]

d. Pavage des ruelles

La vie rend nécessaires à l'amélioration de la vieille ville pour faire face à des changements constants, donc il est nécessaire en plus des travaux de réhabilitation des infrastructures et de la réhabilitation du réseau d'eau, l'extension du téléphone et des lignes électriques souterraines, ainsi que des égouts lignes étendues sous l'ensemble des maisons et magasins, de penser au pavage des ruelles qui s'avère une solution adéquate pour limiter les remontés capillaires.



Fig.9. Pavage des ruelles [10]

8. CONCLUSION

L'absence d'une étude des projets de restauration dans la ville de Laghouat, le manque de bureau d'étude experts en réhabilitation et restauration du bâti ancien, l'absence d'une autorité compétente en matière de protection du patrimoine architectural au niveau de la ville et surtout le manque de conscience sociale (la négligence). Tous ces obstacles ne nous ont pas empêchés à mener cette recherche.

Notre objectif visait non seulement une méthodologie de diagnostic et de réhabilitation de notre patrimoine mais aussi une démarche de sensibilisation de tous les acteurs (citoyens et autorités) pour la sauvegarde et la pérennité de ce patrimoine qui n'est rien d'autre que notre identité. Nous nous permettons tout de même de donner quelques recommandations :

- Accroître la sensibilisation à l'importance du patrimoine bâti à travers des séminaires et des campagnes de terrain.
- Fournir un soutien matériel et des fonds pour les opérations d'entretien et de protection.
- Ouvrir des centres de formation, des écoles spécialisées.
- Etablir des relations de coopérations avec les écoles étrangères telles que l'EPA (Ecole du Patrimoine Africain), et CRA Terre (Centre de Recherche en Architecture de Terre).

9. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Hirtz.G , «L'Algérie nomade et ksouriens », éditions Tacussel 1989.
- [2] Mangin. E, « Notes sur l'histoire de Laghouat » ,Rev. Afric., 1893-1895.
- [3] Kazi Hadj Mahmoud ; « Laghouat ville belle, rebelle et éternelle »,1^{ère} édition ,2011.
- [4] D.U.C, Direction de l'Urbanisme et de la Construction - Laghouat- «Rapport sur l'étude de la réhabilitation de quartier Zgueg Elhedjaj », 2010.
- [5] Bourzgue.T et Daikh.Y, « Méthodes de réhabilitation du patrimoine ancien de la ville de Laghouat » ; mémoire de fin d'étude de Master, calcul et conception des structure, 2013.
- [6] Yannick .B, « Comprendre les pathologies de la maçonnerie ancienne » ; association A P L O M B ; 2011.
- [7] Brenda. P, « Bâtiment en maçonnerie, analyse des déséquilibres statiques et techniques de consolidations, EPAU, Snasp » ,1993.
- [8] Moreno-Navarro. J-L G, «Diagnostic et traitement des pathologies structurelles du bâtiment ». P 21.
- [9] Soukane.S, Dahli.M «les grands axes d'un guide technique de réhabilitation de l'habitat du 19^{ème} et 20^{ème} siècle. »; Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, Algerie; 2007 .

-
- [10] Majed Najdi.N; «Méthode d'évaluation et techniques de réparation en Palestine » ;Thèse magister ; 2010.
- [11] Baroud.J ; Chettih .A « La réhabilitation des fortifications de la ville de Laghouat » ; mémoire de fin d'étude d'ingénieur en architecture 2009.

How to cite this article:

Damene Z, Goual MZ, Bourzgue T, Daikh Y. Study of pathological cases in the district of Zguegue Elhedjaj in Laghouat. J Fundam Appl Sci. 2015, 7(1), 67-76.